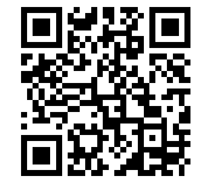
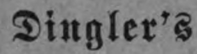












Dingler's
Polytechnisches Journal.

Eine Zeitschrift

zur

Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse

im Gebiete der Naturwissenschaft, der Chemie, der Pharmacie, der Mechanik, der Manufacturen, Fabriken, Künste, Gewerbe, der Handlung, der Haus- und Landwirthschaft 2c.

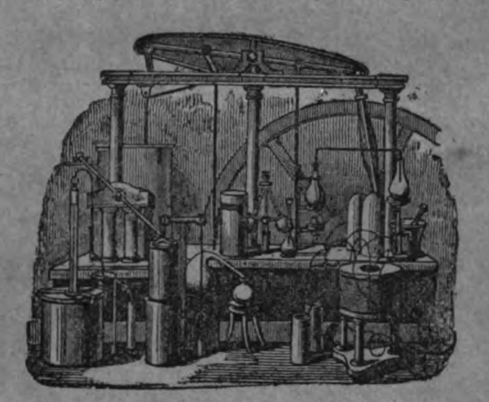
Herausgegeben

von

Johann Zeman
in Augsburg

und

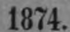
Dr. Ferd. Fischer
in Hannover.



Band CCXIV. Heft 1.

Erstes Octoberheft.

Mit einer Tafel Abbildungen (Tab. I).



Augsburg.

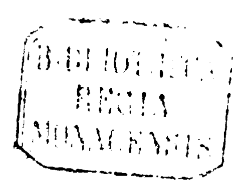
Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1874.





Titelblatt und Register zum vorhergehenden Band liegen diesem Hefte bei.



Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**
in Augsburg. in Hannover.

Fünfte Reihe. Vierzehnter Band.

Jahrgang 1874.

Mit dem Bildnisse Dingler's,
68 Holzschnitten und 7 lithographirten Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.



Die Wissenschaft ist der Leitstern der Praktik, und diese, ohne jene, verirrt sich leicht im düsteren und unbegrenzten Reiche der Möglichkeit.

Dr. Emil Max Ziegler.

LICHTDRUCK VON NÖHRING & FRISCH, LÜBECK

Mit dem Bild[illegible]
[illegible] Holzschnitten und 7 lithographirten [illegible]

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.



Dingler's

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**

in Augsburg. in Hannover.

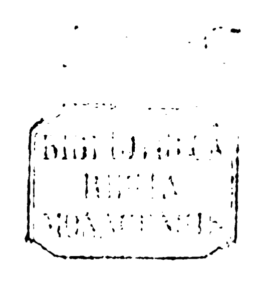
Zweihundertundvierzehnter Band.

Jahrgang 1874.

Mit dem Bildnisse Dingler's,
68 Holzschnitten und 7 lithographirten Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.



Nekrolog.

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Die technische Literatur hat durch das am 9. October 1874 erfolgte Ableben des Dr. Emil Maximilian Dingler einen großen Verlust erlitten. Vierundvierzig Jahre lang der leitende Geist und die leitende Kraft des Polytechnischen Journals war der Verewigte mit der fruchtreichsten Entwickelungsperiode deutscher Industrie auf das Innigste verknüpft, und sein Andenken wird fortleben als das eines höchst verdienten Förderers dieser Industrie. Die von seinem Vater gegründete, durch ihn selbst mit unermüdlicher Thätigkeit und Ausdauer gehobene und bis ans Lebensende fortgeführte Zeitschrift ist vermöge ihres zur Zeit bereits mehr als halbhundertjährigen Bestehens und des von ihr gestifteten unermeßlichen Nutzens ein glänzendes Monument deutschen einsichtsvollen Fleißes. Es möge erlaubt sein, einen Rückblick zu werfen auf deren Entstehung und Ausbildung.

Die Gründung des Polytechnischen Journals mit Beginn des Jahres 1820 fiel mit dem Zeitpunkte zusammen, wo, nach Abschluß eines langen, durch politische Wirren und zerstörende Kriege der technischen Literatur feindseligen Zeitraumes, Deutschland des Friedens und seiner Wohlthaten zu genießen anfing. Es war damals der Moment, in welchem die Industrie unseres großen Vaterlandes mit kräftigem Flügelschlage einen neuen Aufschwung zu nehmen begann. Der wieder eröffnete materielle und geistige Verkehr mit den anderen Industrie-

Staaten, namentlich England und Frankreich, gewährte von da an die Möglichkeit, alle Fortschritte des Auslandes auf dem gewerblichen Gebiete dem deutschen Volke zuzuführen. Herausgeber und Verlagshandlung des „Polytechnischen Journals" hatten mit richtigem Tacte erkannt, daß es jetzt galt, ein Organ für jene Mittheilungen zu schaffen, und dem Gedanken folgte die That.

Gleichwohl war die Herstellung der neuen Zeitschrift mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden. Wenn man sich des ärmlichen Zustandes erinnert, in welchem die periodische Literatur des Gewerbewesens vor 1820 sich befand, so begreift man, daß es nicht darauf ankam, auf Bestehendem etwa fortzubauen, die Zahl der vorhandenen technischen Zeitschriften etwa mit einem anderen gleichartigen Unternehmen zu vermehren; daß vielmehr eine Schöpfung nach neuem, weit umfassenderem Plane Bedürfniß war. Nöthig wurde vor allem die Sammlung aller in den fremden Ländern auftauchenden werthhaften Erfindungen und Verbesserungen, nöthig aber auch ein allgemeiner Sprechsaal für das deutsche industrielle Publicum selbst, welches sich bis dahin so wenig nach dieser Richtung thätig erwiesen hatte. Das „Polytechnische Journal" sollte nicht nur Fremdes auf deutschen Boden verpflanzen, sondern auch die Leistungen der Heimat berichten und bekannt machen. In beiderlei Beziehung mußte erst Bahn gebrochen werden, und waren nebst einer umsichtigen, gewandten, thätigen Redaction auch sprach- und sachkundige Mitarbeiter der verschiedensten Zweige erforderlich. Außerdem mußte die Theilnahme des lesenden Publicums errungen werden, welches zu großem Theile in einer Art von Apathie schlummernd lag und selbst nicht wußte, was es bedurfte.

Dingler der Vater hatte also auf allen Seiten mit Hindernissen zu kämpfen, und es würde deshalb ungerecht sein, wollte man manche Unvollkommenheiten und Lücken der ersteren Jahrgänge des „Polytechnischen Journals" einer zu strengen Beurtheilung unterwerfen.

Da trat mit dem Jahre 1831 eine junge, tüchtig vorbereitete Kraft in der Person des Sohnes Emil Maximilian Dingler an die Seite des Begründers der Zeitschrift, um bald nachher — von 1840 an — allein und selbständig die Redaction zu führen. Die große Mehrzahl

der außerordentlichen und raschen Fortschritte, welche das Journal in seinem Gehalte wie in seiner Aeußerlichkeit gemacht hat, sind das Verdienst dieses ungewöhnlichen Mannes. Der mit Anfang des Jahres 1826 eingetretenen Vergrößerung des Umfanges von 3 auf 4 Bände im Jahrgange, unter gleichzeitiger Vermehrung der jährlichen Hefte von 12 auf 24, folgte eine sehr gehobene Ausstattung in Papier, Druck und Figurentafeln. Die Reichhaltigkeit und gute Bearbeitung des Textes zeigte sich bald allen Anforderungen gewachsen. Zahlreiche treffliche Originalmittheilungen flossen zu. Die alphabetischen Jahres-Register — so nothwendig bei der ungemeinen Menge der Artikel — wurden seit 1853 durch Trennung in ein Sach- und ein Namen-Register verbessert. Vortrefflich gearbeitete General-Register über ganze Bändereihen kamen i. J. 1843 für Bd. 1—78; i. J. 1853 für Bd. 79—118; i. J. 1861 für Bd. 119—158; i. J. 1871 für Bd. 159—198. So ist nachgerade das „Polytechnische Journal“ zu einer unschätzbaren Bibliothek herangewachsen, in welcher man selten vergebens etwas suchen wird, was in den letztvergangenen 55 Jahren als bemerkenswerth auf den betreffenden Wissensgebieten vorgekommen ist; und die bestimmte Aussicht liegt vor, daß durch die letzten Anordnungen des Verstorbenen derselbe Charakter des Werkes für die Folge gewahrt bleiben wird. Wer aus eigener Erfahrung auch nur einige Kenntniß von Redactions-Sorgen und Mühen erlangt hat; wer zu würdigen versteht, welche angreifende Thätigkeit erforderlich ist, um eine Stoffmasse gleich der des „Polytechnischen Journals“ zu sammeln, zu sichten, zu bearbeiten, von Mitarbeitern geliefertes zu controliren, Druck und Zeichnungen zu corrigiren, und dabei ein Menschenalter hindurch jährlich 24 Lieferungen pünktlich zur bestimmten Zeit dem Publicum zu übergeben, — der muß staunen vor der Arbeitskraft, Liebe und Ausdauer des verewigten Dingler.

Zu solchen Leistungen wurde er, nebst der natürlichen Anlage und Organisation, durch seinen Bildungsgang in Stand gesetzt, wie die folgenden biographischen Notizen erkennen lassen werden.

Emil Maximilian Dingler wurde zu Augsburg am 10. März 1806 geboren als ältester Sohn des Dr. Johann Gottfried Dingler, welcher i. J. 1800 in der genannten Stadt als Apotheker sich

etablirt hatte, 1806 eine Fabrik chemischer Producte errichtete, später eine Kattundruckerei betrieb, verschiedene Schriften über Färberei und Zeugdruckerei herausgab, und i. J. 1820 das „Polytechnische Journal" gründete. [1]

So vielseitige wissenschaftliche und praktische Thätigkeit des Vaters konnte nicht ohne bestimmenden Einfluß auf die Richtung des Sohnes bleiben. An diesem zeigte sich schon in frühen Jahren eine ungewöhnliche geistige Begabung, mit welcher er in den Gymnasialschulen einen solchen Fleiß verband, daß er bei seinem Fortschreiten zweimal eine Classe überspringen durfte, indem er die Ferienzeit verwendete, um sich dasjenige zu eigen zu machen, was für die anderen Schüler die Aufgabe eines ganzen Jahres war.

So absolvirte Dingler das Gymnasium zu Augsburg schon in dem Alter von 16 Jahren und 7 Monaten. Er bezog hierauf im Herbste 1822 die Universität zu Landshut, wo er im Hause eines vertrauten Freundes seines Vaters, des Hofraths Professors Dr. Schultes [2] gastliche Aufnahme fand und ein Jahr verblieb. Damals erwarb er sich die Freundschaft hervorragender Männer an der Hochschule, wie Fuchs [3], Buchner [4] u. A., durch seinen wissenschaftlichen Eifer wie durch seine Bescheidenheit — eine Eigenschaft, welche zeitlebens eine Zierde seines edlen Charakters blieb.

Von Landshut begab sich Dingler im Herbste 1823 nach Erfurt, wo nebst Anderen besonders Trommsdorff [5] ihn anzog; 1824—25 studirte er in Berlin, woselbst er Aufnahme im Gewerbinstitute fand (eine Begünstigung, welche damals nur ausnahmsweise den Nichtpreußen zu Theil wurde); 1825—26 war er in Göttingen, wo er Stromeyer [6]

---

[1] Einen Nekrolog dieses verdienten Mannes enthält der 138. Bd. des Polytechnischen Journals, Seite 396 — 400.

[2] Ueber den interessanten, wechselvollen Lebenslauf dieses geistreichen und vielseitigen Gelehrten, welcher auch dem „Polytechnischen Journal" eine thätige Theilnahme widmete, gibt der Nekrolog im 42. Bande dieser Zeitschrift, S. 222 — 232, Auskunft.

[3] Johann Nepomuk Fuchs, seit 1805 Professor der Chemie und Mineralogie in Landshut, von 1826 an in München, zuletzt Geheimerrath; verstorben 1856.

[4] Johann Andreas Buchner, Professor der Pharmacie in Landshut, dann in München; verstorben 1852.

[5] Johann Bartholomäus Trommsdorff, Professor der Chemie zu Erfurt; verstorben 1837.

[6] Friedrich Stromeyer, Professor der Chemie und Pharmacie, gestorben 1835.

und Mayer [7] hörte und nach Vollendung der Studien durch Lösung einer Preisaufgabe (über die Eigenschaften des Chlorkalkes und das Verhalten des Chlors zu den Hydraten der Metalloxyde [8]) sich rühmlich hervorthat.

Reich an Wissen kehrte Dingler gegen Ende des Jahres 1826 in das elterliche Haus zurück, stand seinem Vater thätig in Führung des chemischen Geschäfts zur Seite und bereitete sich für das Doctor-Examen, sowie für die Leitung des „Polytechnischen Journals“ vor. Er wurde Ende 1829 in Erlangen zum Doctor der Philosophie promovirt (das Diplom ist vom 9. December 1829) und begab sich nun auf eine längere Studienreise nach Frankreich, Belgien, England, Schottland, Holland, Deutschland, theils um sich mit hervorragenden Gelehrten, theils um sich mit Gewerbe und Industrie bekannt zu machen. Im Spätherbste 1830 traf er — nachdem er zu London die Blattern überstanden hatte — glücklich in der Heimat wieder ein.

Mit Beginn des Jahres 1831 widmete sich — wie bereits erwähnt — Dingler der Redaction des „Polytechnischen Journals“, welches er vom 78. Bande (1840) an in seine alleinige Hand nahm, um es Ende März 1874 (Bd. 211) seinen Nachfolgern zu übergeben. Vom Eintritt in die Redaction an gab sich Dingler dem Journal eifrigst mit Aufopferung aller seiner Kraft und Thätigkeit hin, wobei er, durch seine vielseitigen Kenntnisse und ein außerordentliches Gedächtniß unterstützt, das Unternehmen immer mehr hob und zu allgemeinerer Geltung brachte.

Im Jahre 1854 war Dingler Vorsitzender und Referent einer Abtheilung der VII. Gruppen-Jury bei der deutschen Industrie-Ausstellung zu München, und auf diesen Anlaß wurde ihm zur Anerkennung so vieler und großer Verdienste um Gewerbe und Wissenschaft der bayerische St. Michaels-Orden vom König Maximilian II. verliehen.

Begabt mit einer rüstigen dauerhaften Gesundheit setzte Dingler seine Thätigkeit, welche sich gänzlich auf das Journal concentrirte, selbst bei zunehmenden Jahren mit ungeminderter Geistesfrische fort. Im

[7] Johann Tobias Mayer, Professor der Physik, gestorben 1830.
[8] Abgedruckt im Polytechnischen Journal, Bd. 26 S. 223 — 258.

Sommer 1873 hemmte wohl ein Krankheitsanfall diese rastlose Beschäftigung, allein vom Krankenlager aus — auf welchem er in Folge eines leichten Schlaganfalls mehrere Tage lang des Augenlichtes beraubt war und daher weder schreiben noch lesen konnte — leitete er mit größter Anstrengung dennoch die Herausgabe des Journals ohne irgend einen fachmännischen Beistand. Er erholte sich etwas im Herbste, allein sein erschütterter Züstand und das Zureden der ihm Nächststehenden brachten allmälig den Entschluß zur Reise, die Redaction mit Ende März 1874 niederzulegen.

Von vielen Seiten liefen auf diese Veranlassung Anerkennungen und freundliche Wünsche „für einen langen frohen Lebensabend" ein, unter Anderen von dem Verein deutscher Ingenieure, mehreren Bezirksvereinen desselben, dem deutschen polytechnischen Verein in Prag, dem Ingenieur- und Architecten-Verein daselbst, dem technischen Verein in Chemnitz, dem Rectorate der polytechnischen Schule in Brünn, dem Gewerbverein daselbst, der Direction des polytechnischen Centralvereins in Würzburg, dem physikalischen Verein in Frankfurt a. M., dem polytechnischen Verein in München, der königl. Centralstelle in Stuttgart ꝛc.

Einige Wochen, nachdem D i n g l e r die aufreibende Arbeit der Redaction auf jüngere Kräfte übertragen hatte, wurde er bettlägerig am Altersbrande. Die Gefährlichkeit seines Zustandes nicht ahnend, tröstete er sich mit einer Entzündung der Zehe, welche bald nachlassen müßte, freute sich endlich nach vielen Jahren voll Mühe und Hingebung eines ruhigen Landaufenthaltes genießen zu können, und machte noch mancherlei Projecte. Wirklich schien das Uebel sich begrenzen und die drohende Gefahr für diesmal vorübergehen zu wollen; als aber auch der zweite Fuß ergriffen wurde, nahmen die Kräfte rasch ein Ende.

So sehr jedoch war dem Kranken das „Polytechnische Journal" gleichsam ein Bestandtheil seiner Persönlichkeit geworden, daß er sogar unter den Schmerzen des Siechbettes nicht aufhörte, mit demselben sich zu beschäftigen und dafür zu sorgen. Beweis sind vier in dieser Zeit durch ihn bearbeitete Artikel [9], von welchen der letzte nur zehn Tage

---

9 Neue Chromoxyd-Beize, Bd. **213** S. 234. Ueber essigsalpetersaures Chromoxyd, Bd. **213** S. 237. Das Schmelzen eines großen Zaines Platin-Iridium, Bd. **213** S. 337. Ueber directe Verbindung der Chromsäure mit Wolle und Seide, Bd. **214** S. 76.

vor seinem Tode aus seiner Hand kam. Seine Geisteskräfte blieben denn auch frisch bis zum Morgen des Todestages. An den Augen gelähmt, erkannte er doch auf Zuruf die Personen der Umgebung, und seine letzten Worte galten der Sache, für welche er sein Leben eingesetzt hatte:

„Es wird alles recht, alles gut mit dem Journal"!!

Er verschied sanft, ohne Todesahnung, Freitag den 9. Oktober 1874, Nachmittags um 1 Uhr 40 Minuten. —

Dingler war seit 1838 vermählt und führte mit seiner ihn überlebenden Gattin — Christiane geb. Fikentscher, Tochter des Fabrikbesitzers Wolfgang Fikentscher in Redwitz — eine 36jährige glückliche Ehe, die jedoch kinderlos blieb. — Die den Dahingegangenen persönlich näher kannten, rühmen seinen Edelsinn, seine Bescheidenheit und außerordentliche Gewissenhaftigkeit. Ein schöner sprechender Zug seines Charakters, dessen Mittheilung wir dem dadurch betroffenen Freunde verdanken, verdient erzählt zu werden: Dingler schoß einem jüngeren Gelehrten, als dieser eine längere Studienreise antrat, eine ansehnliche Summe — gegen 1500 Gulden — vertrauensvoll vor, ohne irgend eine Bürgschaft für die Rückzahlung (z. B. im Falle einer etwaigen Verunglückung) zu verlangen, obschon er den Empfänger nicht persönlich, sondern nur durch eine vierjährige literarische Verbindung kannte.

In tiefgefühlter Anerkennung der hohen Verdienste des Abgeschiedenen, dessen Name beim Redactionswechsel auch äußerlich mit dem Journale für immer verknüpft wurde, hat die Verlagshandlung beschlossen, dem vorstehenden Nachrufe Dingler's Bildniß der ganzen Auflage des Journals beizugeben. Das unter demselben stehende Motto ist nach eigenhändiger Unterzeichnung eines Bildes verkleinert, welches der „Technische Verein in Augsburg", aus Anlaß der Ernennung Dingler's zum Ehrenmitgliede desselben, auf photographischem Wege vergrößern ließ.

K. Karmarsch.



I.

Notizen aus der Wiener Weltausstellung 1873; mitgetheilt von Johann Zeman.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

(Fortsetzung von S. 294 des vorhergehenden Bandes.)

83—86. Maschinen zum Schleifen von Holzstoff für Papierfabrikation. (Figur 1 bis 10.)

Ich hatte zunächst nur die Absicht, die Maschinen zur Herstellung des geschliffenen oder sogen. mechanischen Holzstoffes, welche die Firma Theod. und Friedr. Bell in Kriens bei Luzern (Schweiz) ausgestellt hatte, näher mitzutheilen; der inzwischen erschienene (in diesem Journal S. 289 des vorhergehenden Bandes schon angezogene) Bericht* über „Papier-Industrie" von Emil Twerdy ermöglicht es jedoch, auf die Fortschritte dieser Maschinenclasse im Allgemeinen hinzuweisen und an betreffender Stelle die Bell'schen Constructionen mit Zeichnungen näher beschrieben einzuschalten.

„Die Erzeugung und Anwendung des geschliffenen Holzstoffes — so berichtet Twerdy — hat seit dem Jahre 1867 einen großartigen Aufschwung genommen; die Holzstoff-Fabrikation ist zu einem selbstständigen blühenden Industriezweige geworden, der zwar im Principe keine wesentliche Aenderung, dagegen in den Details der Apparate manche werthvolle Vervollkommnung erfahren hat. Seit G. Keller den genialen Gedanken gefaßt, und Heinrich Völter in Heidenheim demselben durch zweckmäßige Form der Apparate praktische Verwerthung gegeben, sind Hunderte von Holzstoff-Fabriken errichtet worden, da sich die Verwendbarkeit des Stoffes immer deutlicher erwies und der Bedarf von Jahr zu Jahr wuchs. So würde beispielsweise Deutschland sieben Millionen Centner Hadern zur Erzeugung seines Papierquantums nöthig haben, während es nur zwei Millionen Centner producirt. Der Abgang wird zum geringen Theile durch die Haderneinfuhr und hauptsächlich durch Surrogate, worunter Holzstoff die bedeutendste Rolle spielt, gedeckt. Der außerordentliche Verbrauch an Holzstoff, welcher durch die bis 60—70 Procent gehende Beimischung zu den Hadernstoffen erklärt wird, weckte die Unternehmungslust zahlreicher Interessenten, welche in der Ausführung und Verbesserung der Schleifvorrichtungen

* Heft 38. Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei; Wien 1873.

dankbare Objecte ihrer Bemühungen fanden. Allen voran steht jedoch Heinrich Völter in Heidenheim, der mit bewundernswerther Energie und Ausdauer den einmal gefaßten Gedanken verfolgte und ausbildete, und ihm gebührt das Verdienst diese Industrie zu ihrer heutigen Vollkommenheit und Bedeutung gebracht zu haben.

Die wünschenswerthen Resultate: möglichst großes Schleifquantum bei geringstem Kraftconsum, sowie große Feinheit und Gleichartigkeit der nicht allzu kurzen Faser bilden das Ziel aller Vervollkommnung. Je feiner und gleichartiger die Faser, desto schwieriger ist sie im Papiere erkennbar, und desto mehr convenirt sie dem Papierfabrikanten. Die gebräuchlichen Holzarten sind: Fichte, Tanne und Aspe. Das Aspenholz gibt ein sehr schön weißes, jedoch zu weiches Product, und erhält das Papier bei Mischungsverhältnissen, wo Fichtenholz noch sehr glattes, klangiges Papier liefert, bei Anwendung von Aspe einen lockeren, schwammigen „Griff" und rauhes Aussehen. Hingegen kann man mit gleichem Kraftaufwand und gleichen Apparaten um 36 bis 40 Procent mehr Aspenstoff schleifen als Fichte oder Tanne. Ein sehr beliebter Ausweg, der sowohl dem Schleifer als dem Papierfabrikanten dient, ist das Mischen von Aspen- und Fichtenholz — und zwar derart, daß nach je 3 oder 4 oder 5 Fichtenholz-Klötzen, 1 Aspenholz-Klotz in die Schleif- (oder Preß-) Kammern des Defibreur eingelegt und die Mischung somit sehr intensiv erhalten wird.

Die wesentlichste Bedingung zur Erzielung einer feinen und gleichmäßigen Faser ist bei guter Construction und Ausführung, sowie möglichster Stabilität des Schleifapparates ein guter, feinkörniger Schleifstein und sein oftmaliges Schärfen. Bei den meisten bisher ausgeführten Schleifapparaten mit horizontaler Achse sind mechanische Steinschärf-Vorrichtungen noch nicht in Anwendung gekommen; dagegen zeigt der von der Firma Theod. und Friedr. Bell ausgestellte Apparat mit um eine senkrechte Achse rotirendem Stein die Anwendung einer solchen, und es steht wohl zu erwarten, daß der Schärfapparat in entsprechender Modification auch bei dem erstgenannten System zur Anwendung gelangt.

Um den Stoff rasch und sicher vom Stein abzuspülen, der dadurch wesentlich angriffsfähig erhalten wird, ist eine reichliche Menge unter Druck eingespritzten Wassers nöthig, und werden zu diesem Zwecke bei guten Apparaten hinter jeder Schleifkammer Spritzrohre eingesetzt. Leider trifft man noch vielfach mißlungene Imitationen Völter'scher Apparate, welche sich mit einem einzigen Einspritzhahn begnügen, und deren verfehlte Construction es außerdem bedingt, daß der Oberbau, dieser wichtigste und complicirteste Theil der Maschine, bei jedesmaligem Wechsel des Steines demontirt werden muß — ein Umstand, welcher bei der schwierigen und oft nicht immer genauen Wiedermontirung leicht von nachtheiligen Folgen für den Betrieb begleitet sein kann, und als ein entschieden grober Fehler bezeichnet werden muß.

Eine fernere Vervollkommnung der Defibreurs besteht in der Anbringung einer Stellvorrichtung, wodurch die die Schleifkammer bildenden Platten einen sehr genauen Anschluß an die Peripherie des Schleifsteines erhalten, in Folge dessen das Splittern des Schleifklotzes, mithin Stoffverlust vermieden wird. Das Anpressen der Druckplatten an den Schleifklotz erfolgt bei den neuen guten Maschinen nur mehr durch Wirkung von Hebeln, Rollen und Gewichten.

Einen nicht minder wichtigen Einfluß auf die Qualität des Stoffes, als der Defibreur, nimmt die Construction und Behandlung der Raffinir- und Sortirapparate. Zur Ausscheidung der groben Splitter werden Cylinder oder Schüttelsiebe angewendet, jedoch verdienen die letzteren, welche wie Knotenfänger fungiren, entschieden den Vorzug vor den Cylindern, weil ihre Anschaffung nicht nur billiger,

sondern auch die Reinhaltung leichter möglich ist. Die eigentliche Scheidung des Stoffes in fertiges und in der Raffinirung zu unterziehendes Product erfolgt noch immer am besten durch ein System von Cylindern, die mit verschieden maschigem Messingdraht-Gewebe übersponnen sind. Der Prima-Holzstoff, d. h. derjenige, dessen Vorkommen im Papiere mit freiem Auge nicht ersichtlich ist, hat einen ungleich höheren Werth als die Secundawaare. Ersterer kann mittelfeinen Druck-, Schreib-, Tapeten-, feinen Packpapieren sowie Affichen bis 60 Proc., sogar Cigarrettenpapieren bis 20 Proc. zugetheilt werden, ohne daß die Papiere an Güte verlieren. Secunda-Holzstoff hingegen macht selbst durch geringe Beimischung die Papiere auffallend rauh und brüchig, und findet deshalb nur zu ordinären Papieren Verwendung. Jeder Fabrikant kennt die enormen Calamitäten, welche ihm daraus erwachsen, wenn schlecht sortirter Holzstoff zu feineren Papiergattungen verwendet wird, und der fertige Bogen statt des gehofften glatten, ein bürstenähnliches Aussehen zeigt. Die Neuerungssucht von Reclame bedürftigen „Erfindern" hat unter dem Vorwande erheblicher Kraftersparniß die Weglassung des Raffineur vorgeschlagen, wovon jedoch im Interesse des Holzschleifers selbst nicht dringend genug abzurathen ist.

Eine verläßliche Abdichtung der Ausguß-Mundstücke der Sortircylinder ist zum Zwecke einer genauen Sortirung von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit. Am vollkommensten wird dieselbe dadurch erreicht, daß ein mit Unschlitt getränkter Hanfzopf an die gedrehte Abgußflansche durch in drehbare Messinglaschen eingesetzte Stellschrauben angepreßt wird, wodurch nicht nur ein vollkommen wasser- und stoffdichter Anschluß erreicht, sondern auch sehr geringe Reibung erzeugt wird, was sich von keinem anderen Dichtungssystem — wie angespannte Kautschukgurten, Filze, Leder rc. — behaupten läßt. Das Productionsverhältniß der zwei Stoffqualitäten beträgt bei mangelhafter Anlage und Wartung der Apparate sogar 3 : 1, so daß die Secundawaare 25 bis 20 Proc. der Gesammterzeugung ausmacht. Dagegen läßt sich durch eine gute Anlage und zweckdienliche Manipulation, sowie durch wiederholtes Raffiniren dieses ungünstige Verhältniß wesentlich günstiger gestalten, so daß nur 5 bis 7 Proc. sogenannten Zweierstoffes entstehen. Je größer die Sortir-Siebflächen sind, desto genauer erfolgt die Ausscheidung. Ein sehr günstiges Resultat ergibt eine Sortiranlage von 1 Quadratmeter Siebfläche für je einen (in 24 Stunden erzeugten) Centner lufttrocken gedachten Stoffes. In der Construction der Sortircylinder hat man zu den mannigfachsten Anordnungen gegriffen. Ein guter Cylinder muß vor Allem leicht, und die das sortirende Drahtgewebe tragende Auflagefläche nämlich der Cylindermantel derart beschaffen sein, daß dem Durchlaß des Stoffes kein Hinderniß entgegensteht, daß das Sieb keine Falten zieht und sich sehr leicht reinigen läßt.

Die billigste und vielseitig angewendete Anordnung besteht in einem Gerippe von parallel zur Cylinderachse laufenden, nach Außen conisch zugespitzten, dünnen Holzstäben, auf welchen ein kräftiges Bodensieb ruht, welches dann das eigentliche Sortirsieb trägt.

Eine andere und bessere Anordnung ist die von ebenfalls zur Achse parallel laufenden Stäben, die jedoch von geschmiedetem Rundeisen sind, über welche dünne Metalldraht-Ringe in Abständen von 25 Millim. gespannt werden, welche direct das Sortirsieb tragen.

Eine dritte Art besteht in einem gelochten Zinkblech-Unterboden, auf welchen das Sortir-Drahtgewebe aufgelöthet wird. Diese Anordnung schont die Siebe sehr, beansprucht jedoch große Cylinderdurchmesser, da wegen des zwischen den Löchern des Unterbodens stehenbleibenden vollen Blechmateriales viel Durchgangsfläche verloren geht.

Die am häufigsten vorkommende Disposition der Sortircylinder besteht in deren stufenweiser Aufstellung in hölzernen Kästen, in welche der Holzstoff an der rückwärtigen Längsseite einfließt. Der das Gewebe passirende, also sortirte Theil fließt durch den offenen Seitenkranz ziemlich tief unten ab, während der gröbere, also nicht durch das Gewebe durchgehende Theil sich unterhalb des Cylinders in den Vorderraum des Kastens drängt, von dem aufsteigenden Cylinder durch Reibung in dünnen Schichten aufgenommen, durch mit Filz umwickelte Walzen abgenommen und wesentlich entwässert durch einen Schaber in einen separaten Vorkasten abgelegt wird. Der Vortheil dieser Anordnung besteht darin, daß der Stoff unter geringem hydrostatischem Drucke durch das Sieb gedrückt wird; nachtheilig hingegen ist der Umstand, daß der sortirte Theil, als am Boden des Cylinders abfließend, immer noch Gelegenheit findet, sich mit dem außen befindlichen unsortirten, also gröberen Theil zu vermischen resp. zurückzutreten, und daß der gröbere Stoff eine die Vorderseite des Cylinders eng umschließende Wand bildet, welche große Reibung verursacht und behufs der Weiterbeförderung vom Cylinder gehoben werden muß. Die zur Stoffabnahme dienenden Filzwalzen haben das Unangenehme, Stofffasern in die Gewebemaschen einzuzwängen, welche dadurch verlegt werden und den freien Durchgang der Fasern hindern.

Dieser mißliche Umstand ist bei der von der Firma Theod. und Friedr. Bell in Kriens bei Luzern (Schweiz) ausgestellten Sortiranlage durch eine sehr sinnreiche Construction behoben, und verdient überhaupt die von dieser Firma exponirte Schleifereianlage eine eingehende Würdigung."

Die von Bell ausgeführte Schleifmaschine (Defibreur) ist mit einem horizontal liegenden, um eine verticale Achse rotirenden Stein versehen (vergl. Figur 1 in $^1/_{40}$ n. Gr.), um welchen acht Kästen zur Aufnahme der zu schleifenden Holzstücke gleichmäßig vertheilt sind.

Das Anpressen des Holzes gegen den Stein erfolgt durch Hebel a,a' und Gewichte b. In jeder Preßplatte sind zwei Schrauben c,c eingelassen, und deren Querstück d, welches mit dem Druckhebel a verbunden ist, durch Muttern verstellbar derart, daß beim Abnehmen des Steindurchmessers die Preßplatten nachgerückt werden können. Der geschliffene Holzstoff wird durch acht Spritzröhren e — je eine für jede Preßkammer — vom Stein in den durch Blech abgeschlossenen Raum f abgespült und durch einen Canal weggeleitet.

Die Schleifmaschine ist auf vier kräftigen eisernen Säulen aufmontirt; die verticale Schleifstein-Spindel wird durch conische Räder von der Haupttransmissionswelle angetrieben.

Der Steinschärfapparat, welcher ohne den Defibreur zerlegen zu müssen aufgesteckt und in Thätigkeit gesetzt werden kann, ist in Figur 2 bis 4 (in $^1/_{10}$ n. Gr.) dargestellt. Er besteht aus zwei durch mehrere gezahnte Stahlscheiben gebildete Fräsköpfen a,a, welche sich lose um die verticalen Stifte b drehen, wenn die Fräsen mittels des Hebels d gegen den rotirenden Stein angedrückt werden. Durch Drehung der Kurbel e erhalten die Schärfrollen eine auf- und abgehende Bewegung über die

ganze Höhe des Steines, indem der Lagerhebel d sich entlang der Schraubenspindel c verschiebt. Diese Spindel findet im eisernen Gerüst des Steines ihre passende Lagerung (Figur 3) und zwar in einer Zelle zwischen zwei Preßkammern, bei welcher vor dem Schärfen die Verschlußplatte f (Fig. 4) weggenommen wird.

Als Vortheile dieser Schleifmaschine werden angegeben: Einfache und solide Aufstellung; einfacher Antrieb; gleichmäßiger Druck auf den Schleifstein; geringerer Kraftbedarf bezieh. größere Production (3 bis $3^1/_2$ Pferdestärken pro 50 Kilogrm. trocken gedachten Stoff); Erzielung eines gleichmäßigen Stoffes; bequeme Bedienung sowohl in Hinsicht des Einlegens der zu schleifenden Holzstücke als der Regulirung des Druckes.

Eine von den bisherigen Einrichtungen wesentlich abweichende Anordnung hat der Sortirapparat, wie derselbe in Figur 5 und 6 (in Vorder- und Längenansicht — theilweise Schnitt — in $^1/_{20}$ n. Gr.) dargestellt ist. Die drei zusammenarbeitenden Sortircylinder liegen, wie die Skizzen ganz deutlich zeigen, parallel zu einander und zwar der erste oder Vorsortir-Cylinder b vor den beiden anderen tiefer gelegenen eigentlichen Sortircylindern c,c, über welche der mittels der Rinne a herbeigeführte Stoff nach seinem Durchgang durch den Cylinder b von der Blechrinne d gleichförmig auffließt. Der hier durchgehende Stoff wird durch die Rinnen h,h aufgenommen und zum Entwässerungscylinder weitergeleitet.

Der auf den drei Cylindern b und c,c zurückbleibende und zum Raffineur zurückzuführende Stoff wird durch die Spritzröhren e in die Behälter ff resp. gg abgespült und damit zugleich die Maschen der Drahtgewebe continuirlich gereinigt und ein Verschmieren derselben also wirksam hintangehalten.

Die Sortircylinder haben keine Radsterne; deren Mantel wird einfach durch in die zwei Endkränze eingelassene Rundstäbe und darüber gelegte Drahtringe gebildet, welche das Sortirsieb unmittelbar tragen. Die Endkränze sind rund abgedreht und erhalten durch die Frictionsrollen i auf der Transmissionswelle, auf welcher die Cylinderkränze aufruhen, eine ruhige gleichmäßige Drehung. Zur Führung der Cylinder sind noch die Rollen k,k bezieh. l,l passend angebracht.

Und so bleibt noch der Bell'sche Trockencylinder mit directer Feuerung (Figur 7 und 8 in $^1/_{40}$ n. Gr.) zu betrachten übrig; letztere wurde gewählt, theils um das Brennmaterial besser auszunützen, theils um für Localitäten, welche hinlänglich Wasserkraft zur Verfügung haben, die Anlage von Dampfkesseln zu ersparen.

Um eine zwischen den festen Gestellwänden f,f angebrachte Feuerung

rotirt der auf vier Rollen d liegende gußeiserne Trockencylinder mit dem seitlich angegossenen Zahnkranz c, in welchen ein Getriebe der Vorgelegewelle eingreift. Ein dichter Abschluß zwischen Seitenwänden und Cylinder wird durch Ringe e erzielt, welche durch Spiralfedern gleichförmig gegen den Seitenkranz am Trockencylinder angedrückt werden. Die Feuerung erfolgt auf dem Roste g, welcher durch die Thüre h in der einen Seitenwand zugänglich ist; die Verbrennungsgase entwickeln sich in Folge der Einmauerung nach aufwärts, vertheilen sich rechts und links und ziehen entgegengesetzt der Feuerthüre durch die Oeffnung k in eine Röhre zum Kamin. Zur Regulirung der Wärme des Cylinders dienen die Schieber i; l bezeichnet den ebenfalls durch die Thüre zugänglichen Aschenfall.

Der Stoff kommt von der Stoffpresse über den endlosen Filz a (Fig. 7), welcher ihn an das endlose Metalltuch b abgibt; dieses führt den Stoff in directer Berührung mit dem Trockencylinder herum und zum nächsten Cylinder.

Die Gesammtanlage einer Holzschleiferei (mit Weglassung der Holzputzerei, Aufzüge und sonst bekannter Hilfsapparate) nach Bell's System ist in zwei Ansichten durch Figur 9 und 10 veranschaulicht.

Von den Defibreurs A,A wird der geschliffene Holzstoff durch Canäle a,a nach dem Späncylinder B geleitet — ein mit grobem Sieb überzogener Cylinder, welchen der Stoff passirt, während die Späne zurückgehalten und von Zeit zu Zeit entfernt werden. Von hier gelangt der Stoff über die Leitung b,b zu dem Sortirapparat C, passirt zunächst die Vorsortircylinder c,c und wird durch die Rinnen b′,b′ über die Sortircylinder c′,c′ ausgebreitet. Der hier zurückgehaltene Stoff wird in den unterhalb des Sortirapparates C disponirten Kasten C′ mit Rührhaspel abgespritzt und gesammelt, durch eine Pumpe P auf den Raffineur A′ geschafft und nach hier stattgehabter Verarbeitung wieder zum Sortiren zurückgeführt.

Derjenige Stoff, welcher die Sortircylinder c′,c′ passirt hat, fließt über die Rinnen d,d zum Entwässerungsapparat D. Durch die feinen Messingsiebe der Entwässerungscylinder wird der Holzstoff zurückgehalten, ein Theil seines Wassers aber entzogen.

Wird nun der Holzstoff gleich zur Papierfabrikation verwendet, so läßt man ihn aus den Entwässerungscylindern in die unterhalb derselben angelegten Setzkästen D′ abfließen, um ihn noch mehr zu entwässern, weshalb die Böden dieser Kästen mit fein durchlöcherten Backsteinen belegt sind. Soll aber der Stoff weiter versendet werden, so kommt er aus den Entwässerungscylindern in den Kasten e, von wo er durch ein

Schöpfrad g der Stoffpresse E regelmäßig zugeführt wird. Der Stoff verläßt die Presse (mit etwa 50 bis 55 Procent Wassergehalt) in Papierform und wird bei kurzen Transportsstrecken direct in die Säcke verpackt — bei Versendung auf große Entfernung aber vorher auf den Trockencylindern F bis auf etwa 20 Proc. Wassergehalt getrocknet. In diesem Falle kommt der Stoff von der Presse noch mit 80 Proc. Wasser beladen zum ersten Trockencylinder. Die Zahl der letzteren richtet sich nach der Quantität Holzstoff, welche lufttrocken geliefert werden soll. Pro Cylinder kann man 500 Kilogrm. Production rechnen.

Bei der skizzirten Anlage ist eine 24stündige Production von circa 1500 Kilogrm. lufttrocken gedachten Holzstoff anzunehmen.

Theod. und Friedr. Bell haben bereits (bis Mitte 1873) 78 Schleifmaschinen ausgeführt und zwar: 34 für die Schweiz (darunter 12 für die Fabrik Perlen bei Luzern mit 700 Pferdestärken), 20 für Frankreich (worunter 10 nach Mandeure, 10 nach Bellegarde), 7 nach Baden, 3 für Württemberg, 2 für Bayern, 11 für Italien und 1 Maschine nach Oesterreich. Diese 78 Schleifmaschinen erfordern über 3000 Pferdestärken Betriebskraft.

„Von Holzschleif-Apparaten ist ferner eine „patentirte Holzzerfaserungs-Maschine" von H. Völter und J. M. Voith in Heidenheim an der Brenz (Württemberg) ausgestellt gewesen. Wie zu erwarten, ist diese Maschine in Construction und Ausführung gleich vorzüglich und bietet ein'ge beachtenswerthe Verbesserungen. Das System ist das von Völter ursprünglich aufgestellte, mit einem verticalen Schleifstein. Ein sehr kräftiges, gußeisernes Gestell enthält die Stuhlung der Hauptlager, die Führung der fünf Preßkammern und die Lager der Preßvorrichtung.

Die Form der Ständer ist derart, daß der Stein ohne Schwierigkeit heraus- und hereingebracht werden kann, und kein Theil der Maschine, außer einem leichten Blechdeckel, losgeschraubt zu werden braucht. Die Preßkammern sind verstellbar, legen sich genau an den Stein an, und hat jede Presse ihren eigenen Wasserhahn. Die Pressung erfolgt durch ein an einer Kette hängendes Gewicht, die Kette ist um sämmtliche Rollen geschlungen, woraus der Vortheil erwächst, daß die beim Auslösen einer oder zweier Pressen frei werdende Kraft sofort von den übrigen Pressen aufgenommen wird, wodurch sowohl Kraft gespart als auch zugleich ein regelmäßiger, stets sich gleich bleibender Gang der Maschine erzielt wird. Die Gewichtsbelastung wird continuirlich von der Maschine selbst in Thätigkeit erhalten, so daß der Arbeiter beim Einlegen des Holzes blos die Presse und kein Belastungsgewicht zu heben hat. Das Auslösen des Zahnrades, welches durch den Eingriff in die Zahnstange die Pressung bewirkt, von der Kettenrolle geschieht durch eine sehr sinnreich angeordnete Vorrichtung. Die Kettenrolle sitzt lose auf der Welle des Zahnrades. Letztere ist hohl und enthält eine schwache Spindel, welche an dem vorderen vorstehenden Ende ein Schraubengewinde besitzt und durch ein als Mutter fungirendes Handrädchen eine hin- und hergehende Bewegung erhält. Das andere Ende der Spindel hat eine festgekeilte Frictions-Kuppelungsmuffe, welche in eine gleiche an die Kettenrolle angegossene eingreift. Soll Pressung erfolgen, so wird durch einige Umdrehungen des erwähnten Handrädchens

nach rechts die Spindel in die Kettenrolle eingekuppelt und die Zahnrad-Welle mitgenommen; soll hingegen die Presse gehoben werden, so wird durch einige Umdrehungen nach links die Spindel ausgekuppelt, und die Hebung der Zahnstange erfolgt mit Leichtigkeit. Das Aufheben des Gewichtes erfolgt durch einen schwachen Riemen und Rädervorgelege. Die Preßkammern sind allseitig dicht geschlossen, daher der Stoff nicht leicht verunreinigt werden kann.

H. Völter hat vom Jahre 1852 bis Ende 1872: 360 Schleifapparate geliefert und zwar vom Jahre 1852 bis 1859: 13 Maschinen, von 1860 bis 1866: 61 Maschinen, von 1867 bis 1872: 136 Maschinen — zusammen 210 Maschinen für Europa und 150 Maschinen für Nordamerika. Von den patentirten Völter-Voith'schen Apparaten sind bereits 24 Stück im Betriebe. Von den 210 Apparaten arbeiten: in Deutschland 77, Oesterreich 24, Schweden und Norwegen 53, Rußland 16, Belgien 12, Frankreich 10, England 6, Schweiz 6, Italien 3, Dänemark 2 und Spanien 1 Stück. Die größten bis jetzt existirenden Holzzeugfabriken arbeiten mit Völter'schen Maschinen, wie z. B. Longed, Munkedal und Skärblacka in Schweden, sodann in Nordamerika, woselbst solche mit je deren 18, 20 und 24, in ein und demselben Locale stehend, versehen sind und zum Theil gleichsam unbegrenzte Wasserkräfte besitzen, während jene schwedischen Fabriken je über circa 1000 Pferde starke Wasserkräfte disponiren.

Ein weiterer Fortschritt in der Holzstoff-Fabrikation, welche Völter in die Praxis eingeführt, ist das von Oswald Meyh in Zwickau erfundene und ihm patentirte Verfahren, das Holz vor dem Schleifen auf eine sehr einfache und wenig kostspielige Weise zu präpariren, daß es einen zwar braun gefärbten, aber viel faserreicheren Stoff gibt, als der aus nicht präparirtem Holze ist, so daß man daraus ohne allen Zusatz von Hadern ein Papier von bemerkenswerther Zähigkeit erhält. Seiner braunen Farbe wegen ist dieser Stoff jedoch nur zu Pappen, Einschlag- und ordinären Tapetenpapieren verwendbar. Das den Herren C. A. Specker und Waisnix patentirte Holzstoff-Sortirungsverfahren, mittels gelochter blecherner Schüttelsiebe und mit Weglassung des Raffineur zu sortiren, war auf der Ausstellung nicht vertreten und hat bisher nur wenig Anklang gefunden.

Die zur Erzeugung des Holzstoffes nöthigen Schleif- und Raffineursteine spielen in dieser Industrie eine wichtige Rolle, und erst seit kurzer Zeit befassen sich mehrere Mühlstein-Fabriken mit der Herstellung auch dieser Sorten. Die eigenthümliche Structur des hierzu nöthigen Materiales fand sich nicht überall, wo sonst ganz brauchbare Mühlsteine gewonnen wurden. Sächsische und schweizer Steine werden sogar noch heute nach Schweden und Norwegen exportirt.

Gebrüder Israel in Währing bei Wien hatten einige sehr schöne Exemplare von Defibreurs und Raffineurs exponirt.

Wir schließen die Betrachtung der Holzstoff-Industrie mit dem Ausdrucke der Ueberzeugung, daß dieser Papier-Rohstoff wegen seiner einfachen Erzeugung, dem massenhaften Vorkommen des Rohmateriales, und seiner Billigkeit einen bleibenden Werth in der Reihe der Hadernsurrogate behaupten wird. Der Vorwurf, daß geschliffener Holzstoff nur zu Mittelpapieren Verwendung finden kann, ist allerdings unwiderlegbar; nichtsdestoweniger ist er das einzige Hadern-Ersatzmittel, um diese Gattung Papiere, welchen eine so wichtige volkswirthschaftliche Bedeutung innewohnt, billig zu gestalten. Wir erinnern hier einfach an das Zeitungs- und Bücherpapier, dessen Billigkeit so wesentlich zur allgemeinen Zugänglichkeit wichtiger Bildungsmittel beiträgt."

II.

Transmissions-Aufzug von W. Mason.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bei der vielfachen Verwendbarkeit von Transmissions-Aufzügen zur Personen- und Lasten-Beförderung in Fabriksanlagen und Magazinen wird die Vorführung eines amerikanischen Musters, welches einige recht gelungene Constructions-Details aufweist, nicht uninteressant erscheinen. Figur 11 stellt diesen Aufzug (nach dem Scientific American, Juli 1874 S. 47) in perspectivischer Ansicht, Fig. 12 im Längsschnitt und Fig. 13 im Querschnitt durch die Riemenscheibe mit Frictionsvorrichtung dar, welch letztere — verbunden mit der Bremse und automatischen Auslösevorrichtung — das eigenthümliche dieser Construction darstellt. Die Windetrommel wird nämlich mit Schneckenrad und Schnecke von einer Querwelle M aus getrieben, die mittels zweier Riemenscheiben mit offenem und gekreuztem Riemen die aufwärts oder abwärts gehende Bewegung des Seiles S vermittelt. Die Riemenscheiben sitzen selbstverständlich lose auf der Welle M und können mit derselben nur durch die in Fig. 12 deutlich skizzirte Frictionskuppelung fest verbunden werden. Dieses geschieht durch Verschiebung der in Feder und Nuth beweglichen Schiebmuffen H mittels der Stange l, so daß entweder der offene oder der gekreuzte Riemen zur Bewegung der Seiltrommel wirksam wird, oder auch — für den Stillstand — beide Riemenscheiben leer laufen. Um nun die Stange l von der Platform des Aufzuges aus bewegen zu können, steht dieselbe durch das Verbindungsstück k (Fig. 12) mit der Kurbel einer Welle L in Verbindung, mit welcher das Rad R fest verbunden ist und durch ein aufgelegtes Seil P (vergl. Fig. 11) hin- und herbewegt werden kann. Außer dieser Einrichtung, welche in ähnlicher Gestalt bei anderen Aufzügen gleichfalls vorhanden ist, besitzt jedoch die hier vorgeführte Construction grade in dem Abstellmechanismus noch einige Details von besonderem Interesse.

Zunächst ist auf der Welle L unmittelbar neben der erwähnten Kurbel ein Excenter ausgedreht, welches von dem Ringe einer Stange O erfaßt wird und mittels derselben die Schmiervorrichtung N (Fig. 12), welche zugleich als Bremse dient, gegen die auf der Welle M befestigte Schraube preßt und dadurch für die Mittelstellung der Kurbel, und beiderseitig ausgelöste Frictionskuppelungen, die Welle M sofort zum Stillstande bringt. Der Zugstange O gegenüber befindet sich in der Schale N

noch eine Stellschraube, die auf einem festen, die beiden Gestellwände verbindenden Stehbolzen aufsitzt. Es kann somit, durch entsprechende Stellung der Scheibe R in drei verschiedenen Lagen, die Seiltrommel vorwärts und zurückbewegt, oder auch momentan zum Stillstande gebracht werden. Um aber auch selbstthätig den Hub der von dem Transmissions-Aufzuge bewegten Platform reguliren zu können, befindet sich auf der Steuerwelle L ein lose aufsitzendes Zahnrad Z (Fig. 12), in das ein zweites, auf der Welle D der Seiltrommel aufgekeiltes Zahnrad G eingreift und es nach Maßgabe der abgelaufenen Seillänge bewegt. Hierdurch wird die mit dem Stirnrade Z verbundene Platte I gleichfalls in Drehung versetzt und der Stift i, welcher in einer momentan feststehenden, auf der Welle L befestigten Hülse Führung hat und in die spiralförmige Nuth der Scheibe I eingreift, allmälig heraus-, bezieh. hineingeschoben, bis er endlich an dem äußeren oder inneren, beliebig stellbaren Anschlage der Scheibe R anstößt, dieselbe und dadurch die Welle L mitnimmt und die Frictionskuppelung auslöst. Das umgekehrte findet beim Rückgange statt, so daß dadurch, außer der willkürlichen Steuerung mittels des Seiles P, auch noch eine selbstthätige Steuerung des Transmissions-Aufzuges erreicht wird. M.

III.

Leerscheibe von W. H. Holden und Comp. in Fitchburg (Massachusetts, Amerika).

Nach dem Scientific American, August 1874 S. 102.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Zur Schonung der Riemen und zur Ersparniß an Schmieröl ist von den Amerikanern W. H. Holden und T. C. Sheldon eine Disposition der Leerscheibe patentirt worden, bei welcher dieselbe nur in der kurzen Zeit beim Einrücken oder Ausrücken der Maschine sich dreht und der Riemen während des Stillstandes der Maschine sich gar nicht bewegt.

Zu diesem Zweck sitzt die Leerscheibe C (vergl. Figur 14) nicht an der zu treibenden Arbeitsmaschine, sondern auf der betreffenden Transmissionswelle neben der Triebscheibe B und unmittelbar neben dem Hängelager E. Die Lagerschale D des letzteren ist genügend verlängert, um

die Leerscheibe darauf frei drehbar aufschieben zu können. Die der Festscheibe zugekehrte Seite des Leerscheibenkranzes ist abgeschrägt und der Kranz der Festscheibe dem entsprechend innen conisch ausgedreht. Mit Hilfe einer Stange und der Gabel G, welche die Nabe der Leerscheibe umfaßt, läßt sich letztere in ihrer Achsenrichtung ein wenig hin und her schieben — genügend, um mit der Festscheibe in und außer Eingriff gebracht zu werden.

Im Arbeitszustand der betreffenden Maschine liegt der Riemen auf der Festscheibe; die Leerscheibe aber ist durch ihre Auslegstange bei Seite geschoben und stillstehend; sie verzehrt also keine Schmiere. Soll die betreffende Arbeitsmaschine abgestellt werden, so rückt man einfach den Riemen von der Vollscheibe auf die Leerscheibe mit Hilfe einer Riemenführgabel H. Leerscheibe und Riemen, somit auch die Maschine stehen still.

Behufs Ingangsetzung der Maschine, drückt man zunächst die Leerscheibe mit Hilfe des Stellhebels G gegen die Festscheibe. In Folge des Eingriffes der conisch abgerichteten Kränze bringt die Festscheibe die Leerscheibe in Drehung, und der Riemen kann nun durch die Gabel H mit Leichtigkeit herübergeschoben werden. Die Losscheibe wird dann wieder zurückgezogen und dadurch sofort stillgestellt.

Die oben bezeichnete Firma hat den Vertrieb dieser zweckmäßigen Riemenscheiben übernommen.

IV.

Howard-Kessel.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Maschinenfabrik J. und F. Howard in Bedford (England) hat ihr bekanntes Kesselsystem wieder einigen Aenderungen unterzogen, deren Details in constructiver Hinsicht einiges Interesse bieten. Während bei früheren Kesseln und noch bei jenem auf der Wiener Weltausstellung die einzelnen Rohrelemente nur am rückwärtigen Ende verbunden waren, ist diese Verbindung jetzt (vergl. Figur 15 bis 18 nach Engineering, Juli 1874) an beiden Enden durchgeführt. Dieselbe erfolgt mittels gußeiserner Stutzen, welche an den Rohrenden in nachstehender Weise befestigt werden.

Nächst dem Ende des schmiedeisenen Rohres ist ein dünner schmiedeisener Ring c (Figur 18) umgelegt, und dieser sowie das Rohr an

mehreren Stellen gemeinsam durchbohrt. Dergestalt vorgerichtet, wird das Rohrende in eine Sandform eingelegt und der gußeiserne Stutzen herumgegossen. Derselbe hält sowohl durch Reibung fest als auch durch die in die gebohrten Löcher eingegossenen Zapfen. Der Schmiedeisenring sichert die vollkommene Abdichtung zwischen Rohr und Verbindungsstutzen.

Die Verbindung der einzelnen Gußstutzen ist ebenfalls eine höchst einfache. Wie aus den Abbildungen zu ersehen (insbesondere aus Fig. 16 bei a), haben diese Stutzen conisch angedrehte Flanschen, über welche paarweise ein doppelt conisch ausgedrehter Ring geschoben wird. Indem nun die übereinander liegenden Stutzen durch zwei flache Splinte b mit Schraubengewinde und Mutter fest zusammengezogen werden, pressen sich die conischen Flanschen fest und dicht gegen die aufgeschobenen Ringe — eine gute Ausführung natürlich vorausgesetzt. L.

V.

Dampfkessel von Ed. Victoor und Eug. Fourcy.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Dieser Dampfkessel, dessen Skizze wir nach Engineering d. A., August 1874 S. 67, in Figur 19 wiedergeben, soll die Vortheile des gewöhnlichen Cylinder- (oder vielmehr Bouilleur-) Kessels und des Röhrenkessels vereinigen. Die Speisung erfolgt in den Kessel A, wo das Wasser den Kesselstein in den leicht zu reinigenden Kesseltheilen absetzt; das Speisewasser gelangt demzufolge in theilweise gereinigtem Zustande durch das Verbindungsrohr I in den Röhrenkessel B. Die Feuerung liegt unter dem Bouilleur (oder unter den Bouilleurs; — aus der Zeichnung ohne Querschnitt ist nicht ersichtlich, wie viele derselben in Verwendung sind).

Diese Kesselanlage soll bisher ausgezeichnete Resultate ergeben haben und seit 6 Jahren in großer Anzahl besonders in Zuckerfabriken in Verwendung stehen; so werden in unserer Quelle speciell die Zuckerfabriken und Raffinerien von D. Savalle Sohn und Comp. in Paris angeführt. Man soll mit diesen Kesseln ein Brennmaterial-Ersparniß von 25 Procent und eine Verdampfung von 8 bis $8^1/_2$ Kilogrm. Wasser per Kilogrm. verbrannter Kohle erzielt haben — Daten, welche insofern von geringerem Werthe sind, als nicht angegeben ist, gegen welche frühere

Anlage das Ersparniß erzielt wurde, und bei der Verdampfung die Kohlengattung nicht mitgetheilt ist.

Die Constructeure dieses Kessels wurden von der Absicht geleitet, die Vortheile des Röhrenkessels auszunützen, ohne seine Nachtheile mitzunehmen; insbesondere sicherten sie sich den speciell für Zuckerfabriken — überhaupt für alle Industrien, wo die Dampfentnahme eine stark variable ist — so wichtigen großen Wasserraum im Kessel.

Referent hält aber in dieser Hinsicht den Dupuis-Kessel * für besser. Um nur eines hervorzuheben, so ist die Verbindung des Bouilleur mit dem Röhrenkessel durch das Rohr I keine constructiv correcte. Es beweist aber die vorliegende Kesselconstruction neuerdings, wie die Anschauung sich immer mehr und mehr Bahn bricht: daß Röhrenkessel — abgesehen von allen anderen Gründen — allein schon ihres geringen Wasserraumes wegen nicht für alle Fälle zu verwenden sind. E. L.

VI.

Die Maschinen und Werksvorrichtungen für Thonwaaren-Industrie auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Dr. Emil Teirich in Wien. [1]

Die Maschinen zum Zwecke der Vorbereitung von Rohmaterialien oder der Formgebung in der Thonwaaren-Industrie sowie jene Vorrichtungen und Apparate, welche zum Brennen und Glasiren der geformten Stücke zu dienen haben, sollen uns hier beschäftigen. Es muß jedoch gleich jetzt hervorgehoben werden und ist lebhaft zu bedauern, daß die Wiener Weltausstellung im Vergleiche zu den glänzenden Sammlungen fertiger Fabrikate [2], die dort zu sehen waren, ganz unverhältnißmäßig wenig auf dem bezeichneten Gebiete brachte, und daß selbst unter dem Ausgestellten nur sehr selten ganz neues zu finden war. Meist fehlte das Wichtigste und Interessanteste.

---

* Beschrieben in diesem Journal, Bd. CCXIII S. 13 (erstes Juliheft 1874).

[1] Mit gef. Genehmigung des Verfassers, Hrn. Ingenieur Dr. Emil Teirich, Generalsecretär der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft und Mitglied der internationalen Jury aus dem officiellen Ausstellungsbericht (Heft 42); Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei, Wien 1873.

[2] Der ausgezeichnete Bericht über die Thonwaaren-Industrie von demselben Autor bildet das 34. Heft des officiellen österreichischen Ausstellungsberichtes. Die Red.

Es gilt dies namentlich von solchen Maschinen, die in neuester Zeit von der englischen Plattenfabrikation nach Prosser's Proceß, dann bei der Erzeugung der deutschen (sogenannten Mettlacher) Fußboden-Platten verwendet werden; es gilt dies ferner von den verschiedenen mechanischen Töpferscheiben für runde und ovale Formen, wie sie in französischen Fabriken (so bei Hache und Pepin Lechalleur frères in Vierzon) als Tellermaschinen im besten Gebrauche sind, und von mannigfachen Drehbänken und ähnlichen Apparaten zur Bearbeitung des roh geformten und fast ganz getrockneten Thones, wie wir sie in ausgedehntester Verwendung bei Doulton in Lambeth (London) fanden. Die neueren englischen Röhrenpressen für bedeutende Durchmesser und die Erzeugung angeformter Muffen, welche mit directem Dampfdruck arbeiten oder jene sehr ingeniöse hydraulische Röhrenpresse, welche wir als Clark's Patent in einer der größten Fabriken Englands vor kurzem arbeiten sahen, sie waren ebenso wenig ausgestellt, wie Clayton's bekannte Vorrichtung zu gleichem Zwecke. Wir vermißten endlich Alfing's Feldspath-Mühle (Gesellschaft Aluminia bei Kopenhagen), welche in neuester Zeit beispielsweise von der Berliner königlichen Porzellanmanufactur versuchsweise benützt wurde, und die Trockenmühlen der Actiengesellschaft Humboldt, welche auch ebensowenig ihre renommirten Steinbrecher in Verbindung mit Walz- und Schüttelwerk zur Ausstellung sandten.

Es ließe sich die Reihe desjenigen, was wir auf der Ausstellung nicht sahen, noch um eine gute Länge vermehren, wollte man aller neueren Apparate gedenken, die namentlich von englischen Fabrikanten eingeführt und benützt werden. Diese selbst, wie der schon einmal genannte und sehr bekannte Clayton, sowie auch Whitehead oder Kirk und Pollock fehlten sonderbarer Weise im Prater gänzlich. Mehr noch als in manchen anderen Industriezweigen werden in der Thonwaaren-Fabrikation Hilfsmaschinen für specielle Zwecke construirt und daher auch nicht selten ängstlich geheim gehalten.

Das aber, was die Ausstellung brachte, zusammenzusuchen oder aufzufinden, war keine kleine Arbeit. Alle hier zu besprechenden Gegenstände fanden sich in die verschiedensten Gruppen eingereiht und über den ganzen Ausstellungsrayon so vertheilt vor, daß einer Berichterstattung etwaige Auslassungen kaum zum Vorwurf gemacht werden können. Das ganze Materiale war eben gewissermaßen nur durch zufälliges Auffinden zu sammeln.

Um das so Gefundene zu ordnen, besprechen wir hier der Reihe nach:

A. Maschinen, bestimmt zur Vorbereitung des Rohmateriales;

B. Maschinen und Vorrichtungen, benützt zur Formgebung der vorbereiteten Thonmasse.

C. Apparate zum Trocknen und Brennen der geformten Gegenstände.

A. Maschinen zur Vorbereitung des Rohmateriales.

Thonschneider. Die ältesten Vorbereitungsmaschinen für die Verarbeitung des plastischen Thones im feuchten Zustande sind die Thonschneider, deren wesentlichster Theil, die vertical oder horizontal gestellte rotirende Welle, mit Messern oder schaufelförmigen Armen versehen ist, welche nach der archimedischen Schraubenlinie mehr oder weniger genau gestellt die Aufgabe haben, eine Zertheilung der aufgegebenen Thonstücke, ein inniges Vermengen der unhomogenen Theile des Thones oder verschiedener Zusätze zu demselben, wie Sand und dergl., zu bewirken. Eine zweite Function dieser Messerwelle, welcher gewöhnlich durch stete Benetzung mittels Wasser die Arbeit erleichtert wird und die daher auch den Thon in den zu seiner ferneren Bearbeitung nöthigen Feuchtigkeitsgrad zu versetzen hat, ist das Vordrücken der so gemengten und gekneteten Masse nach einem meist regulirbaren Mundstücke des Mantels, welcher die beweglichen Theile umfaßt. Der Thon tritt als Strang heraus, und wird dieser Theil der Function des Apparates den sogenannten Faßschaufeln übertragen, welche auf dem der Austrittsöffnung zunächst liegenden Ende der Welle aufsitzen. Weder an der allgemeinen Anordnung noch an den wesentlichsten Details der Construction dieser Thonschneider war neues zu sehen. Wird der austretende Thonstrang durch eine Vorrichtung in Stücke zertheilt, so stehen wir bereits vor der Ziegelmaschine, die denn auch wirklich zumeist aus einem Thonschneider in Verbindung mit einem Abschneideapparate besteht.

Bei Verwendung eines unreinen Materiales, namentlich also dort, wo der Thonschneider ein solches zu verarbeiten hat, das keinem Schlämmproceß noch unterworfen war, legt man vor denselben ein Walzenpaar zur Verkleinerung und Beseitigung von Steinen, zum Zerdrücken harter Thonklumpen.

An der Ziegelmaschine der Gebrüder Schmerber in Tagolsheim finden wir sogar ein doppeltes Walzwerk als Vorbereitungsmaschine für den Thonschneider, nach welchem ein Transporteur (Band ohne Ende) das zerquetschte Materiale führt. An den Maschinen der Eisengießerei und Maschinenfabrik in Nienburg an der Saale und an jener von L. Henrici in Wien fanden wir ein einfaches Walzenpaar dem Thonschneider vorgelegt. Bei Besprechung der Ziegelpressen, welche als Maschinen zur Formgebung im zweiten Theile unseres Berichtes zu be-

handeln sein werden, müssen wir eingehender noch des Zusammenhanges von Thonschneider mit dem Walzwerke einerseits und dem Abschneide-Apparate andererseits handeln.

Schon oben geschah der verschiedenen Stellung der Thonschneider-Welle Erwähnung. Wir finden sowohl die horizontale als auch die verticale Anordnung derselben. Die letztere bietet gewisse, nicht zu unterschätzende Vortheile bei Lagerung der Welle, die schwächer gehalten und stabiler montirt werden kann, und es werden diese wohl nur zum Theil aufgewogen durch das erschwerte Aufgeben des Thones bei größerer Höhe des Mantels, der zudem oft gerade dort, wo das Einfüllen des Rohmateriales erfolgt, dem Antrieb der Welle durch ein stark übersetztes Kegelrad-Vorgelege einen Stützpunkt gewähren muß, wodurch eine unbequeme Verengung der Füllöffnung und eine Gefahr für die Verunreinigung des Getriebes entsteht.

Um diesem Uebelstande zu entgehen, treibt Schlickeysen in Berlin seine verticale Thonschneider-Welle an den Ziegelmaschinen von unten an. Es macht dies natürlich eine Lagerung derselben oben und ein Stopfzeug unten nothwendig, welches den Austritt des unter Pressung befindlichen Thones hindert. Schlickeysen's Maschinen arbeiten gut, und haben überhaupt die verticalen Thonschneider-Wellen den Vortheil einer längeren Dauer und Haltbarkeit als die horizontalen.

Um das Einkarren auf so bedeutende Höhe zu umgehen, finden wir die Anordnung eines Transporteurs, meist in Form eines über zwei große Lattenwalzen gezogenen, von mehreren kleineren Walzen unterstützten endlosen Bandes. Keiner der auf der Ausstellung befindlich gewesenen Transporteure bot irgend eine wesentliche Neuerung.

Durch die horizontale Stellung der Thonschneider-Welle hat besonders die Firma Gebrüder Sachsenberg in Roßlau an der Elbe eine zweckmäßige Thonknete erhalten, deren Fülltrichter sich nur wenige Zolle über den Fußboden erhebt. Die ganze Anordnung ist zweckentsprechend und einfach. Angenehm ist die Möglichkeit, durch Lüften einiger Schrauben die obere Hälfte des gußeisernen Mantels abheben zu können, wodurch sich der Vortheil einer, bei manchen anderen Constructionen leider nicht erreichten, Zugänglichkeit der Messerwelle ergibt.

Die besprochene Knete dient zur Verarbeitung eines schon geschlämmten Materiales, zur Mengung verschiedener Thonsorten und Beisätze für die Zwecke der Terracotta- und Ofenkachel-Fabrikation ꝛc., und ist mit keinem Walzwerke versehen.

Kollergänge. Weniger in Deutschland und Oesterreich als in England werden als Thonvorbereitungs-Maschinen, namentlich in der

Fabrikation von feuerfesten Steinen die Kollergänge verwendet, welche ebenso die Verkleinerung der aufgegebenen, sehr dichten, feuerfesten Thone, Chamotten und Quarze, sondern auch die Mischung aller dieser Stoffe im feuchten Zustande sehr zweckmäßig vornehmen. Die neueren Kollergänge mit stabilen Walzen und rotirender Tischplatte bieten den Vortheil leichteren Antriebes und größerer Bequemlichkeit der Manipulation, die an jeder Stelle des Tisches ungestört von den gewöhnlich umlaufenden Steinen vor sich gehen kann. Der Kraftaufwand beim Antriebe ist ein geringerer, die Centrifugalkraft der rotirenden Steine ist aufgehoben und hindert nicht mehr dem Apparate eine größere Geschwindigkeit als bei den alten Constructionen zu geben, daher auch die Leistungsfähigkeit der neueren eine viel größere wurde. Gute Lagerung und Unterstützung der rotirenden Platte durch Gleitrollen ist hierbei Hauptsache. Die Ausstellung freilich brachte fast gar nichts von solchen Kollergängen, wenigstens keine für die Zwecke der Thonwaaren-Industrie, welchen höchstens jener transportable Apparat von Herlop, Wilson und Budden in Newcastle upon Tyne dienen könnte.

Auf einem gemeinsamen Fundamente, das auf vier Eisenbahnrädern montirt ist, steht der Kollergang mit eisernen Quetschwalzen und fixer Platte, welche direct durch eine, mit einem stehenden Kessel vereinigte kleine Dampfmaschine mittels Vorgelege angetrieben werden. Die ganze Zusammenstellung ist äußerst compendiös gedacht, doch möchte dieses enge Aneinanderstellen der gegen Staub und sonstige Verunreinigungen sehr empfindlichen Dampfmaschine mit dem Kollergange nur in den seltensten Fällen anzuempfehlen sein. Die Zugänglichkeit fast aller Theile der Maschine ist gestört und der Raum für Aufgeben des Rohmateriales sowie für Entfernung des bearbeiteten sehr beengt.

Am ehesten eignet sich eine solche Anordnung wohl als Mörtelmaschine und Betonknete bei Bauten, wo der Vortheil der leichten Fortbewegung des Ganzen sehr zu Gunsten dieser sonst weniger zweckmäßigen Construction spricht.

Kollergänge zur Verkleinerung der Glasurschmelze, ehe sie auf die Mahlmühlen gelangt, waren gar nicht ausgestellt worden.

Behufs der Verkleinerung von Quarz und Chamotte, ja selbst mit ausgezeichnetem Erfolge als Bearbeitungsmaschine für feuchten Thon, hat sich der Desintegrator bewährt, den in der Originalconstruction von Carr die Pariser Ausstellung zum erstenmale zeigte. Bekanntlich besteht dieser höchst interessante Apparat aus zwei bis drei horizontalen, in einander gesteckten Trommeln, an deren Peripherie Schlagstäbe aus Schmiedeisen oder für sehr hartes Materiale aus Stahl eingesetzt sind.

Jede dieser Trommeln rotirt mit sehr bedeutender Geschwindigkeit, aber stets nach der entgegengesetzten Richtung wie die vorhergehende. Das zu verkleinernde Materiale wird in der Richtung der horizontalen Rotationsachse aufgegeben, passirt, durch Hunderte von Schlägen zerkleinert, die Trommelperipherien und gelangt in sehr rascher Zeit in den Zwischenraum derselben mit einem den ganzen Apparat umhüllenden Mantel, aus dem zweckmäßig ein Paternosterwerk die verkleinerten Stoffe entfernt.

Die benöthigte Kraft für den Antrieb dieser Maschine ist wohl bedeutend, die Abnützung aller ihrer Theile eine sehr empfindliche, dagegen aber auch ihre Leistungsfähigkeit eine ganz erstaunliche. Durch manche Verbesserung, namentlich der Lagerung hinsichtlich der stark beanspruchten Wellen, hat man diesem trefflichen Apparate, der sich besonders in Thonwaaren-Fabriken noch viel zu wenig Eingang verschafft hat, größere Stabilität und Dauerhaftigkeit zu geben gewußt. Durch Vergrößerung des Trommeldurchmessers ist es möglich geworden, die Umdrehungszahlen für die stark beanspruchten Wellen zu reduciren; immer aber machen die größten bis jetzt gebauten Desintegratoren von 1,5 Meter Diameter eine Umdrehungszahl von 400 bis 550 Touren, was einer enormen Umfangsgeschwindigkeit von circa 30 Meter pro Secunde entspricht. Bei solcher Arbeit benöthigt der Apparat dann freilich zwischen 15 bis 20 Pferdestärken zum Antriebe, leistet dann aber auch 20000 Kilogramm per Stunde, selbst bei einem sehr harten Materiale, da er im Gegensatze zu anderen Pulverisatoren die härtesten Körper am leichtesten zermalmt.

Desintegratoren der bisher am häufigsten angewendeten Größe, von einem Durchmesser von 1 Meter, verarbeiten mit 7 Pferdestärken Betriebskraft durchschnittlich 7000 Kilogramm Rohmateriale zu Pulver von ganz bedeutender Feinheit.

Als Mischapparat für verschiedene Thonsorten ist ein Desintegrator trefflich zu verwerthen, ebenso als Vorbereitung für Maschinen, die trockenen Thon zu verarbeiten, oder für Ziegelpressen, welche grubenfeuchtes Materiale zu formen haben. Namentlich kalksteinhaltige oder schotterige Thonsorten werden solcherweise — und zwar auch billig und zweckmäßig gereinigt, respective die störenden Beimengungen so sehr vertheilt, daß sie in der ganzen Masse unschädlich werden. In der deutschen Thonwaaren-Industrie hat sich der Desintegrator nun freilich noch kaum eingebürgert. Anders in England, dort wird er häufig bereits verwendet. Wir haben ihn bei Gibbs and Canning in Tamworth, bei G. Jennings in Poole, Perrens and Harrison in Stourbridge, Ensor

and Sons in Burtonupon Trent und bei Cliff and Son in Leeds zur vollen Zufriedenheit arbeiten gesehen.

Selbach und Deiters in Mannheim stellten zwei sehr schön gearbeitete Desintegratoren aus [3], welche sich durch die Möglichkeit der Regulirung während des Ganges mittels Anziehen von Keilen ebenso auszeichnen wie durch die sehr zweckmäßige Construction der ganz geschlossenen Lager, welche vor Staub, der stets im Gefolge solcher Verkleinerungsmaschinen sich findet, vollständig geschützt und so eingerichtet sind, daß mit geringstem Oelverbrauch die bei so hohen Umdrehungszahlen nöthige ausgiebige Schmierung gewissermaßen selbstthätig vorgenommen wird.

Ein Apparat, der sich in der Thonwaaren-Industrie ebenfalls bereits einzubürgern sucht, ist der Steinbrecher, von dem verschiedene Constructionen theils ausgeführt, theils in Zeichnung und Modell auf der Ausstellung zu finden waren. Der Steinbrecher wird vorwiegend, und dort ganz zweckmäßig, in der Fabrikation refractärer Producte, zum Verkleinern von Quarz, Chamotte, alten Kapseln und dergl. benützt und zeichnet sich durch eine besondere Leistungsfähigkeit und Einfachheit der Construction aus, was bei so sehr angestrengten Maschinen stets ein wesentlicher Vortheil ist. Außer dem Bruche einer leicht zu ersetzenden Backe des Brechmaules ist ein solcher Steinbrecher guter Construction fast unverwüstlich. Im Vereine mit einem Walzen-Quetschwerk und Siebapparat kann er auch die Verkleinerung der Rohstoffe auf einen sehr hohen Grad der Feinheit bringen.

Mannigfache, mehr oder minder abweichende Constructionen, welche zumeist darin culminiren, die Stellung der Backen des Steinbrechers während des Ganges zu reguliren, fanden wir ausgestellt. Wesentlich bei diesem sonst so einfachen Apparate ist die Beschaffenheit des Eisengusses, der, wenn spröde, selbst bei den stärksten Dimensionen in Stücke geht. Es wäre wünschenswerth, daß die Fabrikanten hierauf mehr Rücksicht nehmen würden, als dies bisher oft geschah.

Von österreichischen Firmen hat Koröſi in Graz einen, der Construction nach guten, sehr stark gebauten Steinbrecher ausgestellt. Sehr sauber und fleißig ausgeführt ist ein schönes Stück von Selbach und Deiters in Mannheim, dessen Construction die Regulirung des Ganges der Maschine respective die Größe der zu erzeugenden Stücke ebenso zuläßt wie bei Koröſi.

---

[3] Siehe dieses Journal, 1874 Bd. CCXI S. 102. D. Red.



Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit dieser Maschine folgen wir den Angaben der Fabrikanten, welche uns von verschiedenen Seiten bestätigt wurden, und die wir selbst zu erproben Gelegenheit fanden.

Es verbraucht bezieh. verarbeitet ein Steinbrecher

Nr. 1	mit Brechmaul-Oeffnung von	500 × 300 Millim.	8 Pferdest.	resp.	75000 Kilogr.
Nr. 2	„ „ „	450 × 250 „	8 „	„	50000 „
Nr. 3	„ „ „	325 × 220 „	8 „	„	30000 „

bei einer Arbeitszeit von 12 Stunden.

Die Kosten eines solchen Apparates variiren je nach der Größe zwischen 1600 bis 800 Gulden. Gewöhnlich sind die beiden Backen des Brechmaules mit zwei leicht auszuwechselnden gußstählernen oder in Schalenhartguß hergestellten gerippten Platten armirt, welche so ziemlich bei guter Construction die einzigen, allerdings dann auch sehr starker Abnützung unterworfenen, Theile sind. Ferdinand Del in Vierzon (Cher, Frankreich) verwendet jedoch an seinem transportablen Steinbrecher gehärtete Stahlbleche zum Schutze der gußeisernen Backen, welche glatt, ohne Riefung bleiben. Del stellte seine Steinbrecher auf einen, für dessen immerhin bedeutendes Gewicht denn doch zu schwindsüchtig construirten, hölzernen Wagen. Auch hier ist durch Anziehen eines Keiles die Brechmaulweite zwischen 5 und 60 Millimeter während des Ganges veränderlich; im übrigen steht Construction und Solidität der Ausführung den vorhin genannten Apparaten nach, von welchen namentlich die der Mannheimer Fabrik sehr compendiös und gut angeordnet sind. Die Leistungsfähigkeit des französischen Concasseur wird bei einer Brechmaulbreite von 350 Millimeter auf circa 30 bis 35 Kubikmeter bei einer Betriebskraft von 5 Pferdestärken angegeben. Der Preis von 4400 Franken ist gegenüber den deutschen Fabrikaten ein relativ hoher.

Bei allen bisher besprochenen Steinbrechern finden wir das ursprünglich Blacke'sche System in Anwendung, bei welchem ein um einen festen Aufhängepunkt schwingender Backen mittels Excenterbewegung gegen einen feststehenden angepreßt wird. Anders arbeitet aber der Steinbrecher nach Archer's Patent[4] (England). Eine horizontale, rotirende und canellirte Hartguß-Walze wird annähernd zur Hälfte von einer starken gußeisernen, an der Innenseite gerippten und ebenso breiten Gabel umfaßt, die um eine fixe Achse oscillirt, welche etwas höher als die der Walze, aber mit derselben parallel gelagert ist, so zwar, daß zwischen Walze und Gabel oben ein weiterer, unten ein enger Zwischenraum bleibt.

[4] Vergl. die Notiz in Dingler's polyt. Journal, 1872 Bd. CCIV S. 364.

Diese Stellung zu der genannten Walze macht es möglich, daß in dem weiten Zwischenraum von Gabel und Walze die zu zerbrechenden Materialien eingeführt und durch die Walze mitgenommen, an das der Peripherie am nächsten stehende andere Gabelende gebracht werden, während nun rasche Zerkleinerung stattfindet. Der Apparat ist außerordentlich wirksam und leistungsfähig. Leider sind die abgenützten Theile schwer auszuwechseln und die Construction überhaupt sehr dem Zerbrechen dann ausgesetzt, wenn allzu ungleichförmiges Materiale aufgegeben wird. Dieser Steinbrecher war nur als Zeichnung auf der Ausstellung zu sehen, fand aber bereits vielfach praktische Verwendung.

Für gewisse Zwecke, namentlich dort, wo es sich um Zerkleinerung respective das Pochen sehr harter und besonders großer Stücke eines Rohmaterials handelt, wird in neuester Zeit, anstatt der bisher nicht selten üblichen Schwanzhämmer, der Dampfhammer[5] angewendet, ähnlich wie dies schon seit Jahren bei der Verkleinerung des Naxosschmirgels geschieht. Gewöhnlich sind es solche von 3- bis 400 Pfund Fallgewicht, die sich zu solchen Zwecken am besten eignen und hierfür völlig ausreichend sind. Zweckmäßig sind Schnellhämmer, die bei vier Atmosphären Admissions-Dampfspannung 300 bis 350 Schläge pro Minute machen und dadurch zu äußerst leistungsfähigen Maschinen für die Zwecke der Großindustrie werden. Der leichteren Zugänglichkeit wegen und um Raum zur Anbringung einer Aufschüttvorrichtung zu haben, sind einständrige Hämmer vorzuziehen. Da solche genügen, deren Hub nicht variabel ist, so kann die Steuerung eine einfache sein, was um so nothwendiger wird, wenn es sich darum handelt, sehr stark staubende Materialien zu pochen. Die feinen scharfkörnigen Staubtheilchen nützen die Steuerungsapparate ungemein rasch ab, und wird es nöthig, was übrigens ganz leicht geschehen kann, die Kolbenstange vor deren Einwirkung zu schützen.

Vorstehenden Bedingungen entspricht wohl am besten der von G. Brinkmann in Witten an der Ruhr ausgestellte Viercentner-Schnellhammer mit constantem Hub, welcher gar keine außen liegenden Steuerungstheile hat und auch sonst von einer sehr soliden Construction ist.

Die bekannten Firmen, zu deren Specialität Dampfhämmer zählen, haben sich auch diesmal eingefunden und mehr oder weniger für unseren Zweck passendes geliefert. Nennen wir darunter Banninger in Wetter an der Ruhr, B. und S. Massey in Manchester und Sellers

---

5 Ein Dampfhammer zum Pochen von Erz 2c. ist in diesem Journal, 1871 Bd. CC S. 177 beschrieben. Die Red.

in Philadelphia, die durchwegs ausgezeichnete Hämmer brachten, von denen einige zu sehr billigen Preisen verkauft wurden.

Handelt es sich um Verkleinerung geringerer Quantitäten, so ist wohl immer noch in den Thonwaaren-Fabriken das Stampfwerk im Gebrauche. Die oft noch übliche, recht primitive Construction desselben aus Holz mit Daumenwelle wird aber jetzt gewöhnlich ersetzt durch die ausschließliche Anwendung des Eisens, wie wir sie an dem schönen Pochwerke der schon mehrfach genannten Firma Selbach und Deiters in Mannheim finden. Das sehr schön gearbeitete Pochwerk hat sechs rotirende Stempel, je im Gewichte von 250 Pfund. Die Roste sind mit gelochten Stahlplatten garnirt, und der Stampftrog durch einen gußeisernen zweitheiligen Aufsatz verschlossen, der durch angebrachte Thüren zugänglich gemacht wird. Namentlich für stark staubendes Materiale ist diese Anordnung zweckmäßig. Die Auswechslung der abgenützten gußeisernen Stempelschuhe ist leicht vorzunehmen. Der Apparat, welcher circa fünf Pferdestärken zum Betriebe bedarf, leistet je nach der Art des aufgegebenen Materiales sehr viel, immerhin aber viel weniger als die vorgenannten Hämmer.

Ganz nach demselben Systeme und gleichfalls mit einem rotirenden Stempel versehen, fanden wir eine hübsche Anordnung bei Beyer frères in Paris, die allerdings auf der Ausstellung von denselben zur Verkleinerung von Substanzen angewendet wurde, die in der Chocoladefabrikation Verwendung finden, welche wir aber dort auch empfehlen würden, wo es gilt kleinere Quantitäten von Emails, Farbflüssen u. s. w. zu zerstampfen, die man auf die sonst üblichen großen Kollerwerke nicht bringen kann.

Ein einziger Stempel, gehoben durch einen von der Hand oder mittels Maschine getriebenen Daumen an einer Welle, fällt in einen Mörser. Während des Hubes erhält er eine rotirende Bewegung durch einseitigen Angriff des Daumens an einen horizontalen Bund des Stempels. Um Reibung, Abnützung und Geräusch zu vermeiden, ist an diesen Bund eine Lederscheibe aufgesteckt, welche also zwischen den arbeitenden Eisentheilen bleibt. (Auch beim Pochwerke von Selbach und Deiters wäre diese Lederscheibe zweckmäßig einzuschalten.) Beyer bringt zudem recht sinnreich angetriebene Sieb- und Schüttelvorrichtungen, die in der Thonwaaren-Fabrikation gleichfalls gute Verwendung finden können.

Glasurmühlen und Mühlen zur Vermahlung trockenen Thones waren auf der Ausstellung gar nicht vertreten, jedoch ist hierher eine

Feldspathmühle von A. W. Schmidt in Berlin zu zählen, die im Modelle ausgestellt gewesen sein soll.[6]

Von neueren Apparaten für das Schlämmen des Thones war gar nichts ausgestellt, und doch weist die moderne Thonwaaren-Industrie auch hierin manche Verbesserung der alten, primitiven Verfahrungsweisen auf, die zum Theile mit der Anwendung von Thonfilterpressen im Zusammenhange steht.

Anstatt in Schlämmkästen oder sogenannten Rainen die Verdickung der Schlämmmasse abzuwarten, wird immer häufiger, ja in der Porzellanindustrie fast allgemein schon, die Filterpresse angewendet. Bei kurzen und darum auch poröseren, sandigen Massen functioniren diese Apparate eben ganz vorzüglich. Anders ist dies in der Terracotta-Industrie und überall dort der Fall, wo es sich darum handelt, sehr fette Massen zu entwässern. Da sinkt die Leistungsfähigkeit der Pressen sehr herab und oft versagen diese Apparate ganz den Dienst. Man ist dann immer wieder auf die Verdampfung des Wassers auf natürlichem Wege oder durch Zuführung künstlicher Wärme in gemauerten Pfannen u. s. w. angewiesen.

Erstere Procedur ist zeitraubend und setzt den Thon manchen Zufälligkeiten und Verunreinigungen aus; die zweite Methode, vielfach geübt in England, wo eben billiger Brennstoff zur Verfügung steht, ist bei uns meist allzu kostspielig, liefert aber wohl die homogensten und am feinsten vertheilten Massen.

A. L. G. Dehne in Halle an der Saale stellte eine Filterpresse aus, welche direct mit der Zuführungspumpe für den aufgeschlämmten Thon versehen ist.

Dehne baut zweierlei Systeme solcher Pumpen, eines mit centralem, ein zweites mit außenliegendem Zuleitungsrohr und einer Vorrichtung zur Selbstentleerung der zurückgebliebenen Massekuchen. Beide Systeme arbeiten gleich gut bei gleichem Materiale.

Für eine stündliche Production von 300 bis 350 Pfund respective 150 bis 200 Pfund trockener Masse kosten die Maschinen erster Construction 750 Gulden und 600 Gulden, jene der zweiten Construction 600 Gulden und 450 Gulden, ja von letzterer werden auch noch kleinere

---

[6] Dank der ganz unübersichtlichen Ausstellungsweise der hier behandelten Maschinen ist es dem Verfasser nicht gelungen, obiges Modell aufzufinden. Eine directe briefliche Anfrage beim Aussteller hierüber, sowie über die Wirkungsweise seines Apparates, blieb resultatlos, ganz ebenso wie ein Ersuchen an den Vertreter der deutschen Reichscommission, welcher den Ort der Ausstellung des Objectes nicht zu wissen vorgab.

Pressen für eine Leistungsfähigkeit von 70 bis 100 Pfund Masse zum Preise von 300 Gulden gebaut.

Die Ausführung dieser Maschinen ist eine vorzügliche und deren Kosten nicht allzu hoch.

Der gewünschte Feuchtigkeitsgehalt der zu erzeugenden Masse ist durch variable Belastung eines Sicherheitsventiles an der Pumpe bestimmbar, was die Möglichkeit, ziemlich homogene Massen aus verschiedenen aufeinander folgenden Pressungen zu erhalten, sehr erleichtert.

(Fortsetzung folgt.)

VII.

Maschine zum Pulverisiren und Sieben von Indigo etc.; von Dr. F. Kinkelin in Frankfurt a. M.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

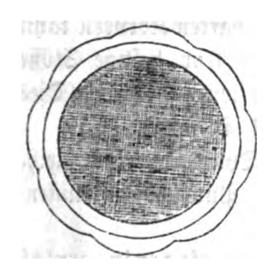
Eine durch praktischen Gebrauch bereits erprobte Indigomühle von Kinkelin hat folgende Eigenthümlichkeiten:

1) Der Indigo wird trocken gemahlen; es entfällt daher das beim Naßmahlen nachfolgende Trocknen.
2) Es wird eine gleichmäßige Feinheit der Waare erzielt durch gleichzeitiges Pulvern und Sieben des Indigos.
3) Die Aufnahme von atmosphärischem Wasser durch das Pulver ist möglichst hintangehalten; ebenso jede Vergeudung und Verschleppung der Farbe.
4) Die Leistungsfähigkeit ist eine ansehnliche.

Die Skizze in Figur 20 gibt im Verticalschnitte die Hälfte der Kinkelin'schen Indigomühle, deren andere Hälfte symmetrisch ausgeführt ist. Es ist eine aus Eisenblech passend zusammengenietete oder auch durch Guß hergestellte Trommel AA, welche um ihre horizontal gelagerte Achse gedreht werden kann. Die beiden Seitenwände sind nicht voll sondern durch Siebe abgeschlossen — und zwar zunächst durch ein stärkeres grobes Sieb zum Schutz des in geringem Abstand davor ausgespannten Siebes von entsprechender Feinheit. In diese Trommel wird durch eine mittels der Platte B verschließbare Oeffnung das Material mit eisernen Würfeln eingefüllt und das Pulverisiren durch Umdrehung der Trommel durchgeführt.

Der Apparat ist in einem Holzkasten eingeschlossen, in welchem das durch die Trommelsiebe ausstäubende Indigopulver niederfällt und in unterhalb der Trommel angebrachte (versperrbare) Schiebladen aufgenommen wird. Die Speisung findet mit Hilfe eines Trichters durch eine Schieberöffnung im Kastendeckel statt.

Eine bereits ausgeführte Pulverisirmaschine hat 785 Millim. Trommel-Durchmesser bei 260 Millim. Breite; die Trommel selbst ist nicht cylindrisch sondern faßähnlich aus eisernen Dauben (mit 50 Millim. Pfeilhöhe in der Wölbung) zusammengenietet, so daß die Seitenansicht derselben (mit Kranz und Siebwand), wie beistehend illustrirt, sich darstellt. Die Einrichtung wurde gewählt, um das einfache Rollen der Eisenstücke in der Trommel zu vermeiden; in gleicher Absicht — um nämlich die Wirkung der Eisenstücke zu erhöhen — wurden statt der gewöhnlich gebräuchlichen Kugeln Eisenwürfel (von etwa 10 bis 25 Millim. Kantenlänge und beiläufig 20 Pfund Gesammtgewicht) in Anwendung gebracht, welche von einer Daube zur anderen fallend, das Pulvern des Indigos rascher erzielen sollen. Die Trommel wird mit 10 bis 12 Pfund Indigo beschickt und derselbe in etwa 2 bis 2½ Stunden fein verpulvert, ohne geringsten Verlust. Ein Arbeiter, welcher die Trommel mittels einer auf die Achse aufgesetzten Kurbel dreht, kann also pro Tag 45 bis 50 Pfund Indigo aufs feinste pulvern und sieben. J.



VIII.

Die moderne Sprengtechnik; von Julius Mahler in Wien.[1]

Mit Abbildungen.

In der Dynamitfabrikation (dies Journal, 1872 Bd. CCVI S. 34) wurden in jüngster Zeit eine Reihe wichtiger Fortschritte gemacht, welche es ermöglichen, gegenwärtig bei jeder Sprengarbeit das alte Schwarzpulver mit Vortheil durch Dynamit zu ersetzen. Die Dynamite (von Mahler und Eschenbacher, Wien Wallfischgasse Nr. 4) sind pulverige, ziemlich plastische Massen von 1,5—1,6 spec. Gewicht. Durch Berührung mit Feuer oder glühenden Körpern verbrennt Dynamit selbst in Mengen von mehreren Pfunden ohne Explosion, wenn es nicht in sehr festen Hüllen eingeschlossen ist. (Dies Journal, 1868 Bd. CXC S. 125; 1869 Bd. CXCIII S. 495). Temperaturen unter 60° C. haben selbst

[1] Nach einem uns vom Verfasser gütigst zugeschickten Separatabdruck.



bei langer Dauer keine nachtheilige Einwirkung auf Dynamite. Diese können also ohne Schaden der Sonnenwärme ausgesetzt werden.

Durch Berührung der Schleimhäute der Nase oder des Mundes mit Dynamit können heftige Kopfschmerzen hervorgerufen werden und ist daher einige Vorsicht vor solch directer Berührung zu beobachten, was um so leichter möglich ist, da alles Dynamit in fertigen Patronen geliefert wird (vergl. dies Journal, 1871 Bd. CCII S. 372).

Durch sehr starke Stöße und Schläge zwischen harten Körpern kann Dynamit explodiren, dagegen wird es selbst durch sehr heftige Stöße von Holz gegen beliebige Unterlagen nicht zur Explosion gebracht. (Dies Journal, 1869 Bd. CXCII S. 174; Bd. CXCIII S. 496).

Gegenüber dem Schwarzpulver besitzen die Dynamite eine Reihe wichtiger Vorzüge, welche sich kurz in folgenden Punkten zusammenfassen lassen.

1) Bedeutende Arbeits- und daher auch Kostenersparniß, zunächst durch Erzielung gleichen Effectes bei weit geringerer Bohrarbeit.

2) Bedeutende Zeitersparniß. Mit Dynamit kann die Sprengarbeit oft doppelt so rasch als mit gewöhnlichem Pulver gefördert werden — ein Umstand, der besonders im Eisenbahnbaue, beim Abteufen tiefer Schachte, Vortreiben langer Stollen u. s. w. von höchster Wichtigkeit sein kann. (Dies Journal, 1868 Bd. CXC S. 128; 1871 Bd. CCII S. 543).

3) Fast vollständige Gefahrlosigkeit während des Transportes, der Aufbewahrung und im Gebrauche. (Dies Journal, 1869 Bd. CXCII S. 174).

4) Vollständige Unschädlichkeit der Explosionsgase bei Abwesenheit von Rauch, also weit leichtere und gefahrlosere Arbeit an wetternöthigen Orten, welche man nach dem Abschießen sofort betreten kann, um weiter zu arbeiten (vergl. dies Journal, 1868 Bd. CXC S. 130; 1871 Bd. CCII S. 540).

5) Vorzügliche Eignung zum Sprengen von lockerem Gesteine, Conglomeraten, Kreide, Thon 2c. (Dies Journal, 1871 Bd. CCI S. 80; 1872 Bd. CCVI S. 46).

6) Sicherheit bei Unterwasser-Sprengungen. (Dies Journal, 1872 Bd. CCIII S. 143).

7) Leichte Sprengung großer Gußeisenmassen, Stahlblöcke, Hohofensäue 2c. (Dies Journal, 1872 Bd. CCII S. 471; 1869 Bd. CXCIII S. 492; 1872 Bd. CCV S. 430).

8) Ersparniß an Stahl, Schärfen und Verstählen der Bohrer 2c. durch Verminderung der Bohrarbeit.

9) Bedeutend größerer Stückkohlenfall bei Sprengungen in Kohle.

10) Möglichkeit voller Kraftentwickelung ohne Verdämmung.

Sprengungen im trockenen Gestein. Das Dynamit, welches zum Steinsprengen verwendet werden soll, wird in den Fabriken in cylindrische Hülsen aus ziemlich weichem Pergamentpapier eingepreßt und die vorstehenden Ränder der Hülse werden beiderseits über der Ladung niedergebogen. Das Laden eines Bohrlochs geschieht in folgender Weise. Eine Patrone wird in dasselbe eingeschoben und, wenn sie am

Boden angelangt ist, mit einem hölzernen Ladstocke sehr fest zusammengepreßt, so daß die Papierhülle auseinander geht und das plastische Dynamit sich vollkommen an die Bohrlochssohle und an die Bohrlochswände anschmiegt. Hierauf wird eine zweite Patrone eingebracht, ebenfalls fest zusammengedrückt u. s. f., bis man die nöthige Ladungshöhe erreicht hat. Das feste Zusammenpressen jeder einzelnen Patrone ist eine Hauptbedingung guten Erfolges. Man erreicht dadurch nicht nur möglichste Concentration der Ladung, sondern vermeidet zugleich die schädlichen Hohlräume rings um dieselbe. Auf die Ladung wird die Zündpatrone aufgesetzt. Man nimmt dazu eine kleine 2,5 bis 4 Centim. lange Dynamitpatrone und öffnet dieselbe an einem Ende, um die mit der Zündschnur verbundene Zündkapsel einzuführen. Die Zündschnur A (Holzschnitt I) wird zu diesem Zwecke an einem Ende senkrecht auf ihre Längsrichtung scharf abgeschnitten, dieses abgeschnittene Ende in ein Zündhütchen BE so weit eingesteckt, bis es auf dem Knallsatze DE des Hütchens aufsitzt, und dann dieses bei C mit einer kleinen Zange oben fest an die Zündschnur angedrückt, so daß sich dieselbe nicht mehr in dem Hütchen verschieben kann. Dieses wird dann in das Dynamit der kleinen Patrone (Fig. II) eingedrückt, so daß nur noch ein Theil des Kupferhütchens aus dem Dynamit hervorragt, und der aufgebogene Papierrand der Hülse bei B fest an die Zündschnur mittels eines Bindfadens angebunden. Eine solche mit Zündhütchen und Zündschnur versehene Patrone wird Zündpatrone genannt. Es ist unbedingt nöthig, daß das Hütchen an die Zündschnur festgedrückt wird, nicht nur damit es sich nicht vor der Entzündung von dieser abstreife, sondern auch weil durch das Festdrücken eine kräftigere Detonation des Hütchens stattfindet. Ebenso nöthig ist es, daß das Zündhütchen noch etwas aus dem Dynamit hervorragt, weil bei zu tiefem Versenken desselben leicht die Entzündung des Dynamits unmittelbar durch die Zündschnur erfolgt.

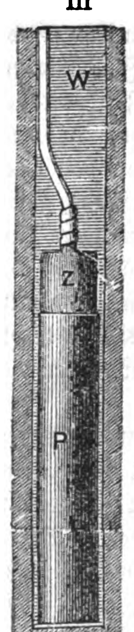
Die fertige Zündpatrone wird vorsichtig in das Bohrloch hinabgeschoben, bis sie auf der Ladung aufsitzt. Ein Festpressen der Zündpatrone darf nicht stattfinden. Auf die Zündpatrone kommt zuerst in die Hälfte der leeren Bohrlochshöhe nur loser Besatz (Bohrmehl, feiner Sand, Erde rc.), welcher vorsichtig eingebracht werden muß, sodann fester Besatz aus Lehm, welcher nicht geschlagen sondern nur fest gepreßt werden darf.

Sprengungen in Wasser oder wasserhaltigem Gestein. Gegen bloße Feuchtigkeit ist Dynamit unempfindlich, bedarf also keiner besonderen Verwahrung. Hat man mit Wasser gefüllte Bohrlöcher und kann man dieselben bald nach vollendeter Ladung sprengen, so erfolgt das Laden in voriger Weise; nur müssen die Patronen mit Theer oder Unschlitt gut verschmiert und muß das starke Anpressen der einzelnen Patronen unterlassen werden.

Bei den Zündpatronen ist eine besondere Vorsicht zu gebrauchen. Zuerst muß der obere Rand des Zündhütchens, nachdem dieses an die Zündschnur befestigt ist, mit Wachs, Pech oder Talg gut verstrichen werden, so daß der Zündsatz der Kapsel gegen das Eindringen von Wasser vollkommen geschützt ist. Ist die Kapsel in die Zündpatrone eingeführt, so wird über das Dynamit rings um die Zündschnur etwas in Talg getauchtes Werg gegeben, der aufgebogene Papierrand der Patrone sehr sorgfältig an die Zündschnur festgebunden und alle offenen Theile mit Talg oder Wachs verschmiert. Die so hergerichtete Zündpatrone wird dann wie gewöhnlich auf die Ladung gesetzt, das Bohrloch mit Wasser vollgeschüttet und gezündet.

Für **Bohrlochsladungen in Wasser** ist es praktisch, für die ganze Ladung aus starkem Pergamentpapier eine Hülse zu machen, deren äußerer Durchmesser so groß ist, daß man sie noch leicht in das Bohrloch hinablassen kann. Diese Hülse ist an den Seiten und am Boden mit einem wasserdichten Klebmittel (Schellack in Weingeist gelöst) gut zu schließen. In diese Hülsen werden Dynamitpatronen in ähnlicher Weise wie früher in das Bohrloch gefüllt, der obere Theil wird wasserdicht geschlossen und außerdem die ganze Patrone gut mit Talg überstrichen. Zum Laden wird die entsprechende Patrone P (Fig. III) durch das Wasser W in das Bohrloch hinabgelassen und darüber die wasserdichte Zündpatrone Z aufgesetzt. Wenn die Ladungen sehr bedeutend sind (250 Grm. und darüber) ist es gut, sie in dünne Weißblechhülsen wasserdicht einzuschließen.

III



Sprengungen bei niederen Temperaturen. Unter 8° erstarrt das Dynamit. Hat man verläßliche Leute, ordentliche passende Räume und Gefäße und sind die täglich nöthigen Ladungen nicht zu groß, so wird man am besten thun, wenn man das Dynamit nur in weichem Zustande verladet, weil man dann alle Bohrlochsräume gut ausfüllen kann und so die günstigste Wirkung erzielt.

Das Aufthauen des gefrorenen Dynamits geschieht am zweckmäßigsten in den dafür construirten Wärmeapparaten aus doppelten Blechcylindern, deren Zwischenraum mit warmem (nicht heißem) Wasser gefüllt wird. Nie darf dieses Aufthauen in unmittelbarer Nähe von Oefen oder am offenen Feuer geschehen. Praktisch ist es auch, um größere Partien Dynamit in weichem Zustande zu erhalten, große Holzkisten mit doppeltem Boden und Wänden zu machen, die Räume zwischen diesen mit Dünger auszufüllen und im Innern die Patronen aufzubewahren. Solche kleine Magazine für 20 bis 25 Kilogrm. sind besonders bei Bahn- und Straßenbauten praktisch, wo man pro Tag größerer Mengen Dynamit bedarf.

Wenn man mit weichem Dynamit geladen hat und die Bohrschüsse so rasch abthut, daß ein Frieren der Ladungen nicht zu besorgen steht, so kann man als Zündpatrone eine gewöhnliche kleine Dynamitpatrone nehmen; diese muß aber unbedingt in ganz weichem Zustande in das Bohrloch kommen, und man wird gut thun, um ihr rasches Frieren zu verhindern, sie mit warmem Talg oder Theer zu bestreichen und auf sie, als erste Verdämmung, einige Centimeter Sägespäne oder Werg zu geben.

Gefrorenes Dynamit darf nicht gewaltsam im Bohrloche gepreßt oder verkleinert werden, sondern man senkt einfach eine Patrone nach der anderen bis zur Erreichung der gewünschten Ladehöhe in das Bohrloch und setzt schließlich die Zündpatrone auf. Solche gefrorene Ladungen werden mit besonderen Zündpatronen in verstärkten Kapseln entzündet.

Adjustirte Zündpatronen, d. h. Dynamit-Patronen, in welchen bereits das Zündhütchen eingeführt ist, dürfen nie aufgethaut, ebensowenig aber auch aufbewahrt werden, da beides bei der geringsten Unvorsichtigkeit großes Unglück herbeiführen kann. Sollten nach Vollendung der Tagesarbeit solche gefrorene adjustirte Patronen übrig bleiben, so werden dieselben in einer Grube zur Explosion gebracht.

Wenn sich nach der Explosion schlechte Gase zeigen, so ist dies ein Beweis, daß die Zündung schlecht ausgeführt wurde. Unrichtige Zündung verdirbt nicht nur die Wetter, sondern vermindert auch den Sprengeffect. — Versagte Schüsse dürfen nie ausgebohrt werden, sondern man muß trachten, sie durch in der Nähe neu angelegte Schüsse abzuthun.

Ladungsregeln. Bei Gesteinssprengungen ist im Allgemeinen die Lage und Tiefe der Bohrlöcher ziemlich gleich jener bei Schwarzpulver anzunehmen; nur können die Gesteinsvorgaben bei Dynamit um wenigstens $1/3$ größer sein. Die Bohrlochsweite ist beinahe immer geringer als bei gewöhnlichem Sprengpulver zu nehmen, und ge-

nügt in fast allen Fällen im Steinbruche, Berg- und Tunnelbaue eine Bohrlochsweite von 25 Millimeter.

Nur dort, wo es sich in erster Reihe um rasche Arbeit, also um große Gesteinsbewältigung durch jeden Schuß handelt, und wo zugleich große Angriffsflächen vorhanden sind, also bei den meisten Bahneinschnitten, großen Hafenbauten und dergl. sind weite Bohrlöcher, starke Ladungen, aber zugleich auch sehr starke Vorgaben anzuwenden. — Man wird annehmen:

für 1—2 Meter Bohrlochstiefe Bohrer von 25 Millimeter,
„ 2—4 „ „ „ „ 30—40 „
„ 4—6 „ „ „ „ 50—65 „

Bei Arbeiten, wo das Gestein nur gespalten und möglichst wenig zertrümmert werden soll, also bei Gewinnung von Bausteinen, Werkstücken und bei Sprengungen in Kohle, wende man enge und tiefe Bohrlöcher an. Bei Sprengungen unter Wasser, wo das Anlegen von Bohrlöchern sehr schwierig ist, z. B. bei Flußregulirungsarbeiten, Bauten im Meere 2c., kann man mit frei auf den Felsen aufliegenden Ladungen sehr günstige Resultate erlangen. (Dies Journal, 1871 Bd. CCIII S. 146).

Die Größe der Ladung bestimme man durch einige sorgfältig angelegte Probeminen. Als Ladungslänge nimmt man gewöhnlich bei sehr starker Gesteinsverspannung und sonst ungünstiger Schußlage (Einbruchsschüsse in Stollen) $1/3$ — $1/4$, bei Schüssen mit zwei freien Flächen und sonst günstiger Schußlage $1/4$ — $1/5$, bei Schüssen mit geringer Gesteinsverspannung (drei und mehr freie Flächen) $1/6$ — $1/8$ der Bohrlochstiefe. Hierbei ist angenommen, daß die Bohrlochsweite etwa um 25 Proc. geringer als bei Anwendung von Schwarzpulver ist.

Wo das Gestein nur gespalten und nicht zertrümmert werden darf, z. B. bei Erzeugung von Werkstücken, dann bei Sprengungen in Kohle, wendet man mit gutem Erfolge sehr schwache, aber wiederholte Ladungen an.

Sprengungen in zähen Erdarten (Thon, Tegel, Schotter) haben den Zweck, die mühsame und kostspielige Arbeit mit der Spitzhaue zu reduciren, und werden in folgender Weise vortheilhaft durchgeführt. In das 40 Millim. weite und circa 3 Meter lange Bohrloch, welches eine seiner Tiefe gleiche oder geringere Vorgabe enthält, wird zuerst eine längere, an die Zündschnur befestigte Dynamitpatrone hinabgelassen und ohne Verdämmung zur Detonation gebracht, wodurch eine kugelförmige Kammer entsteht. Je nach der Größe der Kammer, welche man zu einer bestimmten Ladung von Dynamit gebraucht, setzt man vorsichtig dieses

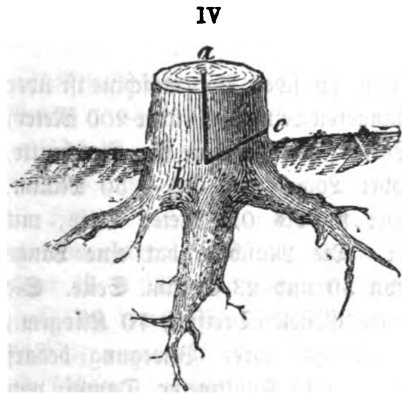
Ausschießen fort, bis man die gehörige Größe erhält, um eine Ladung von 2,5 bis 25 Kilogrm. Dynamit aufzunehmen.

Diese Art des Erweitern der Bohrlochsohle, das Ausschießen, empfiehlt sich auch für alle Arten von Gestein, vorzüglich zur Erzeugung von kleinen Minen, statt des langweiligen und kostspieligen Vorganges mit Salzsäure.

Vorzügliche Resultate wurden beim Roden von Wurzelstöcken erzielt.

Der Stock wird mit amerikanischen Schneckenbohrern angebohrt und zwar: bei gesundem Kern und starker Pfahlwurzel von der oberen Fläche a aus bis in den Wurzelknoten b (Fig. IV). Ist der Stock kernfaul, so geschieht die Bohrung von der Seite c aus. Wo die Pfahlwurzel fehlt, geschieht die Bohrung immer in der Richtung der stärksten Wurzel. In manchen Fällen genügt oft ein kurzes von der Seite angebrachtes Loch, unmittelbar in die stärkste Wurzel gebohrt. — Schwächere Seitenwurzeln werden vor der Sprengung durchgehauen. Im Allgemeinen sei die Bohrlochtiefe gleich $^3/_5$ des Wurzelstockdurchmessers, der Durchmesser des Bohrlochs aber 25 bis 35 Millimeter; zur Ladung genügen 50 bis 100 Gramm.

IV



Transport und Aufbewahrung von Dynamit. Für den Transport von Dynamit auf Eisenbahnen und Dampfschiffen gelten bestimmte gesetzliche Vorschriften. Beim Transport per Achse beobachte man alle jene Vorsichtsmaßregeln, welche Schwarzpulver erfordert. Die Aufbewahrung von Dynamit geschieht in ganz gleicher Weise wie jene von Schwarzpulver und unter denselben Vorsichtsmaßregeln. Nie darf man sich durch die relative Ungefährlichkeit des Dynamits zur Vernachlässigung der größten Vorsicht verleiten lassen, am allerwenigsten aber, wie es leider nur noch zu häufig geschieht, Dynamit in bewohnten Räumen oder in unmittelbarer Nähe von solchen aufbewahren. Ist es möglich, so wähle man trockene Orte, deren Temperatur nicht unter 10 — 12⁰ sinkt. Kapseln und Zündschnüre müssen stets entfernt von Dynamit und immer an trockenen Orten aufbewahrt werden.

Bohrmaschinen für Bohrlöcher in Stein. Während Dynamit bei allen möglichen Sprengarbeiten die ausgedehnteste Verwendung findet, ist es erst im Vorjahre gelungen, die allen praktischen Forderun-

gen entsprechende Steinbohrmaschine nach dem System Burleigh (dies Journal, 1873 Bd. CCVIII S. 290), welche ihre Entwickelung bei Herstellung des Hoosac-Tunnels [2] fand, in Europa einzuführen.

Die hauptsächlichsten Vorzüge der Maschinenbohrung gegenüber der Handbohrung bestehen in großer Zeitersparniß, da die Arbeit mit Bohrmaschinen doppelt so rasch als mit Handarbeit gefördert werden kann; in kräftiger Ventilation durch die aus der Maschine austretende Luft oder directe Oeffnung der Luftleitung; sowie in bedeutender Ersparung an Kosten, da diese bei gleichzeitiger Anwendung von Dynamit nur 40 bis 60 Proc. derjenigen betragen, welche Handbohrung und Schwarzpulver fordern.

Die bewegende Kraft in der Burleigh'schen Bohrmaschine ist über Tage bei kurzer Leitung Dampf, bei längeren Leitungen (über 200 Meter) und immer unter Tag comprimirte Luft. Die Maschine für Einschnitte, Steinbrüche, Tunnele, Bergwerke bohrt Löcher von 20 — 50 Millim. Durchmesser. Ohne Bohrwechsel bohrt sie bis 0,5 Meter Tiefe, mit Bohrwechsel selbst 2,5 — 4,5 Meter. Die Maschine hat eine Länge von 1,65 Meter, einen Querschnitt von 30 und 23 Centim. Seite. Sie wiegt 75 Kilogrm., das zu ihr gehörige Gestell (Dreifuß) 70 Kilogrm., das Streckengestell 90 — 100 Kilogrm. Zu ihrer Bewegung bedarf man pro Minute bei 350 Hüben etwa 0,35 Kubikmeter Dampf von $4^1/_2$ Atmosphären Spannung oder ein gleiches Luftquantum. Im Allgemeinen wird man für den directen Betrieb einer Maschine einen Dampfkessel von 3 Pferdekraft rechnen müssen. Für zwei gleichzeitig arbeitende Maschinen genügt aber vollkommen ein Kessel von 4 — 5 Pferdekraft.

Die Maschine für außergewöhnlich große Arbeiten, wie z. B. Strom-, Hafenbauten und längere Eisenbahn-Tunnele, bohrt Löcher von 50 bis 100 Millim. Durchmesser und ohne Bohrwechsel 0,6, mit Bohrwechsel 3 bis 6 Meter tief. Die Maschine hat eine Länge von 2 Meter, einen Querschnitt von 38 und 33 Centim. Seite. Sie wiegt 222 Kilogrm., das zu ihr gehörige Gestell 176 Kilogrm. Zum Betrieb benöthigt dieselbe einen Kessel von 5 — 6 Pferdekraft.

Die Leistung einer Burleigh'schen Bohrmaschine bei Anwendung nur eines Gestelles beträgt in 10 Arbeitsstunden etwa:

In weichem Stein (Sandstein, weicher Kalk, Schiefer)	36 Meter
„ mittelhartem Stein (festen Sand- und Kalkstein)	30 „
„ hartem Stein (Granit, Dolomit)	27 „
„ sehr hartem Stein (Gneis, Kieselschiefer u. s. f.)	21 „

[2] Der Hoosac-Tunnel in Nordamerika für die Eisenbahn von Troy am Hudson (New-York) nach Greenfield (Massachusetts) hat eine Länge von 7,93 Kilometer. Der Mont-Cenis-Tunnel ist 12,22, der Gotthard-Tunnel wird 14,9 Kilometer lang.

Einen Vergleich mit der Leistung der übrigen Systeme von Bohrmaschinen geben folgende Daten: Es bohren in gleichem Steine (Kalkstein) Osterkamp[3] 50, Döring 100, Sachs 140 und Burleigh 200 Millim. pro Minute. In sehr hartem Gestein (Granit, Kieselschiefer, Grauwacke ꝛc.) stellt sich das Verhältniß der Sachs'schen gegen die Burleigh'sche Maschine wie 1 zu 2.

Für den Vergleich gegenüber Handarbeit gibt das Folgende einige Anhaltspunkte:

Feinkörniges Kalkconglomerat: Die Maschine in 13½ Minuten, dreimaliges Bohrerwechseln eingerechnet, 151 Centim.; drei Arbeiter bohrten in derselben Zeit 16 Centimeter.

Kieselschiefer sehr hart mit Quarzit durchsetzt: Die Maschine in einer Minute 4 — 5 Centimeter als Mittel aus 35 — 60 Centimeter tiefen Bohrlöchern. Zwei Arbeiter in zwei Stunden ein 30 Centimeter tiefes Bohrloch von demselben Durchmesser.

In dem Hoosac-Tunnel arbeiteten die Burleigh'schen Bohrmaschinen seit dem Jahre 1869 und wurden mit nur acht solchen Maschinen die letzten 4774 Meter Richtstollen durchgearbeitet. Das Gestein war Gneis mit Quarz durchzogen. Mit Handarbeit war der Fortschritt per Monat 15 Meter, mit der Burleigh'schen Bohrmaschine dagegen 45 Meter, und stellten sich mit letzterer die Kosten noch um ⅓ billiger als mit Handarbeit. Nach dem Engineering (19. Januar 1872) kostete der laufende Meter des Mont-Cenis-Tunnels 213, beim Hoosac-Tunnel trotz des viel festeren Gesteins nur 197 Pfund Sterling. Auch bei den submarinen Sprengungen in Hallgate bei New-York bewährten sich nach dem Scientific American (21. Januar 1874) diese Bohrmaschinen, namentlich dem Diamantbohrer gegenüber, so daß sie zur Vollendung dieser großartigen Arbeiten ausschließlich beibehalten wurden.

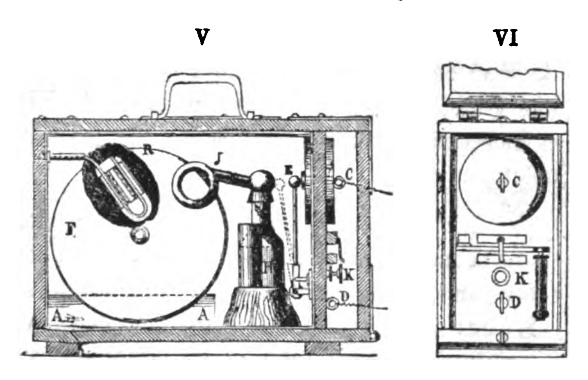
Wenzel Nemecek, k. k. Bergmeister in Příbram gibt folgende Tabelle über die Resultate der vergleichenden Versuche mit Burleigh's und Sachs' Bohrmaschinen, dann mit Handarbeit. (Gestein: fester Diorit.)

[3] Dies Journal, 1871 Bd. CCI S. 6.

Gegenstand der Beobachtung. (Oesterreichisches Maß und Gewicht.)	Resultate				
	Burleigh'sche Maschine	Sachs'sche Maschine	Auf 1 Kubik-Klafter Ausschlag reducirt.		
			Maschine von Burleigh	Maschine von Sachs	Handarbeit
Ausschlag fester Masse (Kub.-Klftr.) . . .	1,25	0,50	1	1	1
Zahl der Bohrlöcher	7	4	6	6	55
Tiefe der Bohrlöcher (Dec. Zoll)	335	134	268	268	900
Fester Besatz (Dec. Zoll)	145	60	—	—	—
Ganze Bohrdauer in 3mannischen 8stündigen Schichten	2	2	$1\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	$12\frac{1}{2}$
Effective Bohrdauer (Minuten)	450	450	360	900	3000
Eindringen des Bohrers pro 1 Minute effect. Bohrdauer (Dec. Zoll)	0,73	0,81	—	—	0,3
Verschlagene Bohrer (Stück)	24	10	19	19	170
Verbrauch an Stahl (Pfund)	0,1	0,07	0,08	0,08	1,4
„ „ Rüböl „	1	1	$\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{4}$
„ „ Dynamit „	$3\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	—
„ „ Pulver „	—	—	—	—	9
„ „ Kapseln, Draht (Stück) . .	7	4	6	6	—
„ „ Kohle (Centner)	16	16	12	30	—
„ „ Schmiere für die Luftpumpe u. Bohrmasch. u. z. Unschlitt (Pfund)	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{2}$	—
„ „ „ Baumöl „	1	1	$\frac{3}{4}$	2	—
Häuerschichten	6	6	$4\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$	$37\frac{1}{2}$
Maschinenwärterschichten	2	2	$1\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	—
Heizerschichten	2		$1\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	—
Kosten.					
Instandhaltung des Gezähes . . . . fl.	0,96	0,40	0,76	0,76	1,50
Rüböl à 30 kr. per Pfund . . . . . . „	0,30	0,30	0,22	0,53	1,87
Dynamit à 1 fl. 35 kr. . . . . „	4,55	2,02	3,64	3,64	—
Pulver à 41 kr. . . . . „	—	—	—	—	3,69
Kapseln und Draht . . . . „	0,10	0,06	0,08	0,08	—
Kohle à 60 kr. per Centner . . . . „	9,60	9,60	7,20	18,00	—
Unschlitt à 35,5 kr. per Pfund . . . „	0,08	0,08	0,06	0,17	—
Baumöl à 34 kr. per Pfund . . . . „	0,34	0,34	0,25	0,68	—
Häuer 1 fl. per Schicht . . . . „	6	6	4,50	11,25	37,50
Maschinenwärter 80 kr. per Schicht . . „	1,60	1,60	1,20	3,00	—
Heizer 50 kr. . . . . „	1	1	0,75	1,87	—
Verzinsung und Amortisation der Anlage und Bohrmaschine . . . . „	2,80	2,80	2,10	5,25	—
Summe fl.	27,33	24,20	20,76	45,23	44,56

Elektrische Zündung. Die in Oesterreich in der Civil-Sprengtechnik am häufigsten angewendete Zündmaschine ist die vom Mechaniker Bornhardt in Braunschweig (dies Journal, 1863 Bd. CLXVIII S. 342). Der Reibungsapparat (Holzschnitt V und VI) besteht aus

einer Hartgummischeibe F, welche durch Drehung mittels der Kurbel zwischen Pelzwerk R gerieben wird. Die hierdurch erzeugte negative Elektricität der Scheibe F wird durch den Saugapparat J von der inneren



Staniol-Belegung des Flaschencondensators H, die positive des Pelzwerkes R aber von der äußeren Belegung der Flasche aufgenommen, und steht letztere in Verbindung mit der Oese D. Zur Entladung des Flaschencondensators H dient der Entlader E, welcher durch einen Druck auf den an der Seite befindlichen Knopf K mit dem Condensator in Berührung tritt (die in der Figur punktirte Lage annimmt) und hierdurch mit der Oese C verbunden wird. Sind sonach in den beiden Oesen C und D die Enden eines isolirten Drahtes eingehängt, in welchem ein oder mehrere elektrische Zünder eingeschaltet wurden, so wird die Zündung nach vorhergegangener Ladung des Flaschencondensators in dem Momente erfolgen, in welchem man auf den Knopf K drückt, resp. die Entladung des Flaschencondensators vornimmt. Die Elektrisirmaschine des Zündapparates befindet sich in einem luftdicht verschlossenen Blechkasten, der zum Trockenhalten noch Rollen A mit wasserabsorbirenden Substanzen enthält. Trotz dieser Maßnahme ist es stets angezeigt, den Apparat in einem warmen trockenen Locale aufzubewahren.

Man unterscheidet bei jeder elektrischen Leitung die Luft- oder Hinleitung, in welcher die negative Elektricität von der inneren Belegung des Flaschencondensators, also von der Oese C des Apparates, bis zu ihrem Wirkungsorte auf wohl isolirte Metalldrähte angewiesen ist, und die Erd- oder Rückleitung, bei welcher die positive Elektricität von der äußeren Belegung des Flaschencondensators, also von der Oese D des Apparates, durch den Erdboden oder durch einen sonstigen Leiter zum elektrischen Zünder geleitet wird. Da mit der Zündmaschine eine um so größere Zahl elektrischer Zünder momentan gezündet werden

können, je isolirter auch die Rückleitung ist, so wendet man bei wichtigen Sprengungen, wo auf einen sicheren Erfolg gerechnet wird, stets isolirte Hin- und Rückleitung an.

Wird zu den Drahtleitungen für elektrische Zündungen Eisendraht verwendet, so muß derselbe gut ausgeglüht und bei Hinleitungen über Isolatoren aus Glas, Porzellan oder vulkanisirtem Kautschuk gespannt werden. Bei Anwendung von mit Guttapercha überzogenen Kupferdraht sind diese Isolatoren entbehrlich.

VII

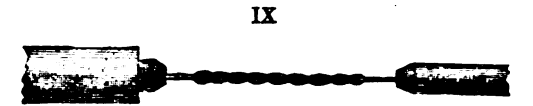
Die elektrischen Zünder unterscheiden sich in Pulver- und Dynamit-Zünder. Genügt bei ersteren schon der Zünder zum Zünden der Ladung, so muß bei letzteren noch eine Nobel'sche Sprengkapsel mm (Holzschnitt VII) eingesetzt werden. Der im Handel vorkommende elektrische Dynamit-Zünder hat den Messingdraht 1 2 3 mit einer festen Gußmasse a umgossen. Dieser Zündkörper ist mit einer Papierhülse m verbunden, in welche eine Sprengkapsel k eingeschoben ist, welche nebst dem Knallquecksilber noch lose Schießwolle enthält. Die Zündmischung, aus Schwefelantimon und chlorsaurem Kali bestehend, ist zwischen der Kapsel und dem Zünderkörper angeordnet und reicht in dieselbe der bei 2 fein durchschnittene Draht, so daß bei Bildung des elektrischen Funkens, die Zündung der Zündmischung und dadurch die der Sprengladung erfolgen muß. Zur Herrichtung eines Schusses muß zuerst der elektrische Zünder mit zwei Drähten verbunden werden, welche länger sind als das Bohrloch tief ist, damit sie nach dem Laden des Bohrloches bis an die Oberfläche führen, um dort in später angegebener Weise mit den Hauptdrähten und Kuppeldrähten verbunden zu werden. Selbstverständlich müssen die Drähte vom Zünder bis an die Oberfläche des Bohrlochs, die sogen. Bohrlochsdrähte, bis zu ihrem Austritt aus dem Bohrloche vollkommen von einander und von den Bohrlochswänden isolirt sein. Für trockene Bohrlöcher werden die Drähte an kleine Holzstäbchen befestigt; für nasse Bohrlöcher werden Kautschukdrähte angewendet, welche mit den Zündern in entsprechender Weise verbunden werden.

Sind zwei Drähte mit einander zu verbinden, so werden die Enden blank geschabt zusammengeflochten, die vorstehenden Drahtspitzen zurückgebogen, das ganze Geflechte mit einer kleinen Breitzange gepreßt und die Drahtspitzen abgezwickt (Holzschnitt VIII).

VIII

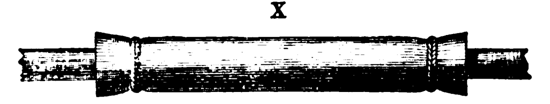
Beim Guttaperchadraht wird zuerst von den beiden zu verbindenden Drahtenden auf 5 Centim. die Guttapercha mittels eines Messers entfernt, die blosgelegten Kupferdrähte wie vorerwähnt verbunden (Fig. IX),

IX



und sodann entweder ein Kautschukröhrchen, welches gleich Anfangs auf den einen Draht geschoben wurde, über die Verbindung gezogen und über der Guttapercha beider Drähte festgebunden (Fig. X), oder man

X



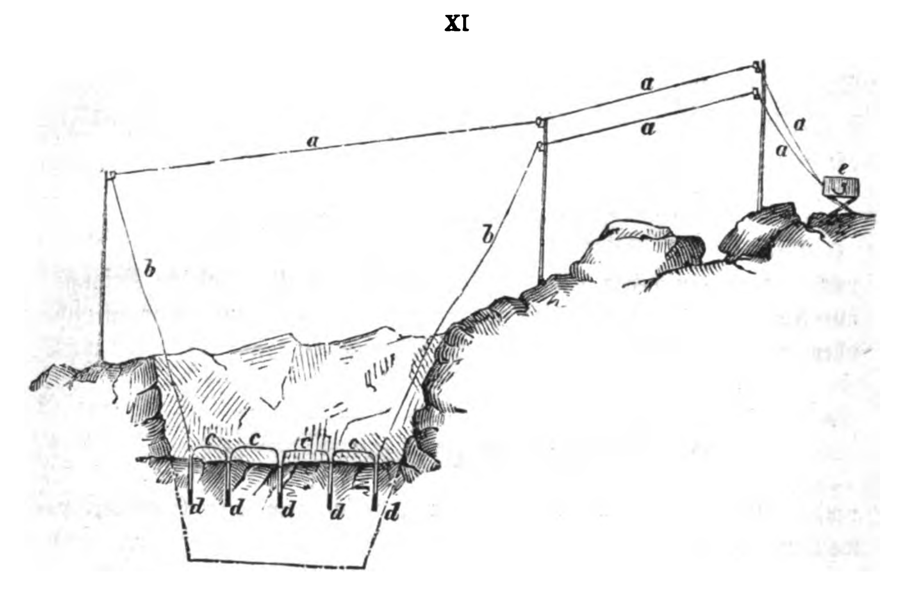
umgibt zuerst die Drahtverbindung mit weich gemachter Guttapercha, wasserdichter Pasta oder einfachen Gummistreifen, und zieht dann erst das Kautschukröhrchen darüber.

Ist der elektrische Zünder in einer oder der anderen Weise mit genügend langen, gut von einander isolirten Drähten versehen, so wird er ebenso mit einer Zündpatrone verbunden, wie dies bei gewöhnlicher Zündung der Fall ist, die Zündpatrone auf die Ladung gegeben und verdämmt.

Jeder Häuer ladet seine Schüsse in der früher bezeichneten Weise. Aus jedem Schusse ragen dann die Enden der zwei Bohrlochsdrähte einige Centimeter hervor. Der mit der Fertigstellung der Zündung betraute Vormann verbindet nun den einen Bohrlochsdraht eines Schusses durch ein eingeschaltetes Drahtstück mit der Hinleitung. Der zweite Draht des Schusses wird mit einem Drahte eines Nachbarschusses, der gleiche Draht des letzteren mit einem Drahte eines dritten Schusses u. s. f. — endlich das übrig bleibende Ende des letzteren Schusses mit der Rückleitung durch eingeschobene Drahtstücke (Kuppeldrähte) verbunden. Kommen dieselben durchaus auf trockenen Stein, so wählt man als Kuppeldraht geglühten Eisendraht; kommen sie auf feuchten Boden, so nimmt man gewöhnlichen übersponnenen Blumendraht, welchen man mit Talg einschmiert; kommen endlich die Kuppeldrähte ins Wasser, so müssen gute Kautschukdrähte genommen werden. Die Verbindungsstellen müssen bei feuchtem Auflager gut mit getheerter Leinwand oder Pechpflästerchen

umbunden, bei Liegen im Wasser aber sorgfältig mit Kautschukmasse u. s. f. verwahrt werden.

XI



Der Holzschnitt XI zeigt die Disposition bei einem trockenen Einschnitte. eaaabd ist die Hinleitung, dbaae ist die Rückleitung; d, d... sind die Bohrlöcher mit eingeführten Zündern, c, c.. die Kuppeldrähte; e bezeichnet die Maschine.

Sind alle Schüsse untereinander verbunden, so hängt der Vormann die beim Apparate befindlichen Enden der Hauptdrähte in die Leitungsknöpfe, steckt die Kurbel, welche er bei sich getragen hat, an den Apparat, ladet denselben mittels 30 — 40 Umdrehungen und drückt während der letzten Drehungen auf den Knopf K (Holzschnitt V, VI, d. h. er zündet.

Hierauf werden die Drahtenden wieder ausgehängt, die Kurbel von der Maschine abgezogen, und kann nun der Sprengort gefahrlos betreten werden, ohne Rücksicht darauf, ob alle Schüsse losgegangen sind oder nicht. —

Nach Mittheilung des Vorstandes der österreichischen General-Inspection für Eisenbahnen — Hofrath v. Pischof — haben die Erfahrungen beim Aussprengen des Buchenberg-Einschnittes gezeigt, daß bei richtiger Verwendung der elektrischen Zündung im Durchschnitt die doppelte Wirkung erzeugt wird, als wenn die Ladungen auf gewöhnliche Art einzeln abgefeuert werden. F. F.

IX.

Der Ligroine-Blasebalg.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Vor Kurzem wurde der Vorschlag gemacht, das Anzünden der Steinkohlen und Braunkohlen in Oefen dadurch zu bewirken, daß man einen Gummischlauch mit der Gasleitung des Hauses verbindet und einen an demselben befindlichen, zweckentsprechend construirten Brenner mit angezündeter Flamme unter die Kohlen legt, bis diese sich entzündet haben. Die gesammten Ausgaben für Holz werden dadurch erspart, und das Verfahren ist sehr bequem. Wer aber keine Gasleitung im Hause hat, dem nützt es nichts.

Der Ligroine-Blasebalg hat nun ebenfalls den Zweck, die Kohlen in den Oefen ohne Anwendung von Holz anzuzünden. Am Windrohre eines doppelten Blasebalges, der also einen ununterbrochenen Luftstrom aussendet, befindet sich die Kapsel A (vergl. Fig. 21), welche bei B mit einer Schraube verschlossen ist; hier ist die Oeffnung zum Füllen der Kapsel mit Ligroine, was, beiläufig bemerkt, nur bei Tageslicht vorzunehmen ist. Im Inneren der Kapsel befindet sich ein Schwamm, welcher das Ligroine einsaugt. Zieht man den Knopf C heraus, so wird die bei der Handhabung des Blasebalges von demselben eingesaugte und wieder ausgestoßene Luft durch viele kleine Oeffnungen mit dem Ligroine in innige Berührung gebracht; sie sättigt sich dabei mit dem Dampfe desselben, und es tritt nun ein beständiger Strom von brennbarem Gas aus der Mündung des Blasebalges heraus. Man braucht nur diesen Gasstrom an der Mündung des Blasebalges anzuzünden und ihn dann auf die im Ofen befindlichen Kohlen zu richten, um dieselben bald in Brand zu setzen. Wenn die Kapsel einmal gefüllt ist, liefert der Blasebalg lange Zeit ohne neue Füllung bei seiner Benützung ein brennbares Gas, da man ja nur zuweilen Feuer anzündet. Drückt man den Knopf C hinein, so erlischt die Flamme sofort, und das Instrument wirkt dann nur wie ein gewöhnlicher Blasebalg. Die an der Mündung des Blasebalges entstehende blaue Stichflamme entwickelt eine bedeutende Hitze, und der Apparat ist deshalb gewiß noch mancher anderen Anwendung (z. B. zum Löthen) fähig.

Der Preis eines solchen Apparates ist incl. Verpackung von Theodor Pfitzmann in Leipzig für 8,25 Mark zu beziehen. (Sächsische Gewerbevereins-Zeitung, 1874 S. 164.)

X.

Ueber Portland-Cement aus dolomitischem Kalk; von Dr. L. Erdmenger.

(Fortsetzung der Abhandlungen des Verfassers in Dingler's polytechn. Journal, 1873 Bd. CCIX S. 286 und 1874 Bd. CCXI S. 13 u. ff.)

Es sei zunächst gestattet, eine ungenaue Angabe in der letzten Abhandlung zu berichtigen. Es ist nämlich zu der auf S. 16 (Bd. CCXI) gegebenen Tabelle IV als zugehörig die bereits auf S. 287 (Bd. CCIX) angeführte Analyse von Cement aus der Schicht a gestellt worden. Dieselbe entspräche einem Mischungsverhältniß der Rohmaterialien (Kalk und Thon, s. S. 286) von 1:18,5 und ergäbe ein Verhältniß der Säurebestandtheile zum Kalk von 1:1,9 (S. 289). Bei dem zu Tabelle IV (Bd. CCXI S. 16) benützten Cement waren indeß die erwähnten Rohmaterialien im Verhältniß von 1:15 gemischt, und stellt sich demnach die Zusammensetzung des Cementes folgendermaßen:

Kalk	50,4 Proc.
Magnesia	20,0 „
Kieselsäure	17,1 „
Thonerde und Eisenoxyd . .	11,1 „

und das Verhältniß der Säurebestandtheile zum Kalk ist hier (17,1 + 11,1) : 50,4 = 1 : 1,787.

Dagegen entspricht dem in der irrthümlich auf S. 16 angeführten Analyse enthaltenen Verhältniß 1:1,9 folgende Festigkeitstabelle:

Tabelle V.

Zu 1 Maßtheil Cement wurden Maßtheile Wasser zugesetzt	Absol. Festigkeit in Kilogramm pro Quadr. Centim.	
	nach 4 Tagen	nach 20 Tagen
0,2941	7,15	13,01
0,3333	6,96	11,46 11,28
0,4615	3,72 4,20	10,21 7,91 8,68
0,6666	2,94 2,64	4,73 4,12

Es zeigt schon ein Vergleich der Tabelle IV mit der eben angeführten Tabelle V die größere Festigkeit des Cementes vom Verhältniß 1:1,9 gegenüber dem Cement vom Verhältniß 1:1,787.

Die Festigkeit einer Reihe Cemente, die aus denselben Rohmaterialien, demselben Kalk und demselben Thon, nur in verschiedenen Mischungsverhältnissen, hergestellt werden können, scheint demnach nicht nur abhängig vom Wasserzusatz sondern auch in gewissen Grenzen von der Höhe des Kalkgehaltes im Verhältniß zu den Säurebestandtheilen — demselben Verhältniß, dessen bereits früher (Bd. CCIX S. 289) gelegentlich des Treibens Erwähnung gethan wurde. Für stark magnesiahaltige Cemente ist dieser erwähnte Einfluß noch weiter aus folgender Tabelle VI ersichtlich.

Tabelle VI.

Verhältniß der Säurebestandtheile zum Kalk.	1,39	1,51	1,61	1,71	1,79	1,87	1,93	2,01	2,07	2,13	2,18	2,24	Zu 1 Maßtheil Cement wurden Maßtheile Wasser zugesetzt
Absolute Festigkeit in Kilogramm pro Quadrat-Centimeter nach 15 Tagen.	9,88	8,22	5,67	4,00	4,90	4,97	13,91	12,05	8,75	9,24	11,14	10,91	0,333
	7,27	7,54	5,87	4,90	5,53	4,96	6,55		8,25				
		7,17	5,70	4,74		4,48							
		5,23	5,00										
		5,70	4.63										
	4,26	3,70	2,43	3,26	4,80	6,56	7,15	—	—	6,01	8,35	11,91	0,500
	4,63	4,00	2,30	2,72	4,67	5,97				6,47	7,45	8,12	
	5,05	3,27	3,27	3,92	3,47								
			3,12	3,38									
			3,64	3,84									
				2,76									
				3,96									
			1,78	2,16	3,00	2,80	5,00	5,00			6,66		0,666
			1,80		2,32								
											2,80		0,800

Zu der unserer Tabelle VI zu Grunde liegenden Cementreihe war die auf S. 286 (Bd. CCIX) angeführte Kalkschicht a verwendet worden. Der zugesetzte Thon findet sich ebenfalls daselbst angegeben. Derselbe wurde mit dem Kalk in den Gewichtsverhältnissen von 1:7, von 1:8 .... bis 1:18 gemischt. Die daraus resultirenden Verhältnisse der Säurebestandtheile zum Kalk sind in der obersten Horizontalreihe der Tabelle VI aufgeführt. Die senkrecht unter diesen Verhältnißzahlen stehenden Zahlenwerthe bezeichnen die absolute Festigkeit nach 15 Tagen und zwar bei Anwendung der rechts stehenden Wassermengen. Diese Tabelle lehrt, daß (wenigstens innerhalb 15 Tagen) die Festigkeit sinkt vom Verhältniß 1,39 ab bis etwa zu dem Verhältniß 1,71, von da ab aber im Allgemeinen steigt. Regelmäßiger als bei dem Wasserzusatz

0,333 zeigt sich dieses Steigen bei den Zusätzen 0,500 und 0,666. Die Cemente der Verhältnisse 1,71 bis 1,87 waren im frischen Zustande bei 0,333 Wasserzusatz noch zu trocken; die Masse wurde noch zu wenig plastisch, um eine gleichmäßige und völlige Verbindung der Theilchen herbeizuführen. Das Verhalten war also so, als sei mit 0,333 Maßtheilen Wasser zu 1 M. Th. Cement das Minimalwasserquantum (Bd. CCXI S. 14 und 15) für jene Cemente noch nicht erreicht, daher wohl die geringere Festigkeit. Da wohl schon das Verhältniß 2,18 gegen späteres Treiben oder wenigstens (wenn auch oft äußerlich nicht sichtbar) gegen nachträgliche innere Lockerung und in Folge dessen wieder eintretendes Zurückgehen in der Festigkeit nicht mehr genügende Sicherheit bietet, würde bei beabsichtigter praktischer Anwendung der fraglichen Cemente — es gilt dies übrigens ganz ebenso von den gewöhnlichen Portlandcementen — etwa bei dem Verhältniß 2,13 die obere Grenze gezogen werden müssen. Nach unten läge für noch möglichst hohe Festigkeit die Grenze etwa bei 1,79.

Nach der Tabelle VI können also die Differenzen in den Festigkeiten bei demselben Wasserquantum, aber bei verschiedenen Verhältnissen der Säurebestandtheile zum Kalk sehr beträchtlich sein. Ein Cement, welcher mehr Magnesia enthält als ein zweiter Cement, kann demnach unter Umständen doch noch merklich höhere Festigkeit ergeben als der an Magnesia ärmere, sobald nämlich bei ersterem das Verhältniß der Säurebestandtheile zum Kalk günstiger liegt. Aus demselben Grunde kann auch ein Cement, der Magnesia in schon beträchtlicher Menge enthält, zuweilen größere Festigkeit ergeben als ein Cement, welcher von Magnesia ganz frei ist. Man muß nach obigem, um die Einbuße der Festigkeit durch Magnesiagehalt präciser ermessen zu können, magnesiafreie Cemente mit solchen magnesiahaltigen Cementen vergleichen, welche das gleiche Säureverhältniß zum Kalk aufweisen. Die drei zur Vergleichung dienenden Marken Nr. 3, 6 und 7 (Bd. CCXI S. 14 u. 15) zeigten die Verhältnisse 1:2,02; 1:1,80; 1:1,864. Die Kieselsäuremenge sowie die Menge der Sesquioxyde näherten sich bei den drei Cementen in der Weise, daß man diese Cemente als aus denselben Rohmaterialien (Kalk und Thon) nur nach verschiedenen Mischungsverhältnissen bereitet betrachten kann. Marke Nr. 3 würde nach den früheren Ausführungen dem höheren Verhältniß entsprechend eine größere Festigkeit unter sonst gleichen Umständen ergeben müssen, als die Marken Nr. 6 und 7, was ja auch, wie die Tab. II (Bd. CCXI S. 13 und 14) lehrt, thatsächlich der Fall ist. Von den in dieser Richtung noch weiter angestellten Versuchen mit direct zu besagtem Zwecke dargestellten Cementen aus magnesia-

freiem Kalk mögen vorläufig folgende Angaben genügen. Aus einem Kalk von der Zusammensetzung:

Kohlensäure	36,3 Proc.
Kalk	46,2 „
Kieselsäure	10,7 „
Thonerde und Eisenoxyd . .	5,5 „

und dem auf S. 286 (Bd. CCIX) angegebenen Thon wurden Cemente in den in nachstehender Tabelle VII vermerkten Verhältnissen dargestellt und ergaben folgende Festigkeitsresultate:

Tabelle VII.

Verhältniß der Säurebestandtheile zum Kalk.	Absolute Festigkeit in Kilogramm pro Quadr. Centim., nach 20 Tagen.	Zu 1 Maßtheil Cement wurden Maßtheile Wasser zugesetzt
1,684	6,23	0,500
	10,81	0,333
1,763	7,31	0,500
	14,44	0,333
1,895	12,84	0,500
	17,42	0,333
1,992	18,54	0,500
	18,49	
	20,03	
	23,71	0,333
	23,05	
	26,98	

Es soll hiermit übrigens noch nicht gesagt sein, daß es unter allen Umständen empfehlenswerth ist, im Kalkgehalt möglichst hoch zu gehen. Am meisten wird es dort erlaubt sein, wo die Mischgeräthschaften und Mischungsmethoden eine möglichst vollkommene und die gleichmäßigste Durchmischung garantiren. Da jedoch auch bei der größten Sorgfalt hierin die Cemente im frischen Zustande immer basischer sind als nach längerem Lagern, ist es stets von Vortheil die Cemente lagern zu lassen, um durch die atmosphärische Kohlensäure die Abstumpfung der ätzenden, treibenden Eigenschaften zu bewirken. Zur rascheren Abstumpfung kann man auch künstlich Kohlensäure zuführen durch doppelt-kohlensaures Natron oder $1^1/_2$fach-kohlensaures Ammoniak und zwar in diesem Falle am besten gleich beim Aufgeben auf die Zerkleinerungsmaschinen. Bei arg treibendem Cement wird die Verbesserung durch die Zeit äußerst langwierig und umständlich, auf künstlichem Wege aber sehr kostspielig und so auf beide Arten praktisch kaum ausführbar. Schlecht gemischte Ce-

mente treiben auch merklich bei hohem Thonzusatz, so daß in dem Falle der viele Thon noch keineswegs vor Treiben schützt. Er bewirkt dann oft ein Zerfallen des Brenngutes, ohne den Fehler des Treibens gänzlich zu beseitigen. Feinste Zertheilung der Rohmaterialien und homogenste Zusammensetzung derselben ist also vor allem nothwendig, während es weniger gefahrvoll ist, in der Menge des Thonzusatzes kleine Schwankungen unterlaufen zu lassen, da ja die Grenzen der Zusammensetzung, innerhalb deren alles noch Portlandcement wird, ziemlich weite sind — vom Verhältniß 1,4 etwa bis zum Verhältniß 2,1 reichen.* Es sei hierbei erwähnt, daß die zur Vergleichung angewendeten Marken Nr. 3, 6 und 7 mehrere Monate alt waren, dagegen die Magnesia enthaltenden Cemente stets ganz frisch zu den Versuchen benützt wurden.

Der Einfluß des Lagerns auf die Cemente wird noch einmal in einem späteren Aufsatze Gegenstand der Betrachtung werden und soll dann noch ausführlicher auf die schon (Bd. CCXI S. 16—21) erwähnte Contraction d. h. auf die Raumerfüllung des angemachten Mörtels aus reinem Cement im Verhältniß zum Volumen der Mischungsbestandtheile (Cement und Wasser) zurückgekommen werden. Wir werden dann sehen, daß sich die Contraction beim Lagern der Cemente verstärkt, daß mit der Zeit zur Erzielung eines bestimmten Consistenzzustandes immer weniger Wasser erforderlich, der Mörtel also immer dichter wird, andererseits aber auch die Erhärtung langsamer vor sich geht. Der frische Zustand der Cemente, namentlich etwa vorhandener freier Kalk influirt auf das Volum der aus einer bestimmten Anzahl Maßtheile Cement und Wasser erzielten Gußstücke sowie auf die Steifigkeit des Cementmörtels in einem Grade, daß die geringe Contraction der magnesiahaltigen Cemente sowie das Bedürfniß eines größeren Wasserzusatzes zum großen Theile dem frischen Zustande der Cemente zugeschrieben werden müssen. Es wurde ferner (Bd. CCIX S. 292 u. 293) den magnesiahaltigen Portlandcementen vorzugsweise die Eigenschaft zugeschrieben, daß von ihnen ge-

* Nebenbei bemerkt, ist die bereits (S. 290) erwähnte Probe des sofortigen Einlegens von Kugeln oder Gußstücken in Wasser die empfindlichste Probe gegen Treiben, weit sicherer noch als die Probe mit den Reagensgläschen. An der Luft gelegene Gußstücke können viele Monate alt sein, erhebliche Festigkeit gezeigt haben ohne Anzeichen von Treiben; sobald sie aber dann noch in Wasser gelegt werden, treiben sie hinterher gleichwohl noch häufig. Vorher hatte der freie Kalk kein Wasser mehr, um es anzusaugen und zu krystallisiren. Jetzt aber, in Wasser gelegt, saugt etwaiger freier Kalk, welcher dann durch das ganze Gußstück hindurch vertheilt ist, das Wasser zunächst an der Oberfläche an, dieselbe wird angegriffen und so dem Wasser allmälig der weitere Weg nach innen gebahnt. Zeigt eine Kugel oder ein Gußstück — in Wasser gelegt, sobald sie es vertragen — auch nach 6 Wochen kein Treiben, so kann der Cement als von diesem Fehler ganz frei oder bis zu einem nicht mehr Gefahr bringenden Grade frei betrachtet werden.

formte Kugeln sogleich unter Wasser gebracht werden könnten, ohne zu zerfallen. Es dürfte jedoch auch diese Eigenschaft zum großen Theile mit dem frischen Zustande der Cemente zusammenhängen. Es mögen diese Bemerkungen dem in den früheren Abhandlungen Erwähnten zur Berichtigung dienen, namentlich aber den Ausführungen auf S. 16—21 (Bd. CCXI) über das sogenannte Quellungsverhältniß, welches sonach theilweise dem frischen Zustande der Cemente zur Last gelegt werden muß.

Einige Berichtigungen und nebenbei gemachte Beobachtungen mögen als Nachträge folgen.

Nachtrag 1. Wünscht man einen bestimmten niedrigeren Festigkeitsgrad zu erzielen als reinem Cementmörtel entspricht, so wird man um so mehr inertes Material zumischen können, einer je höheren Festigkeit der Cement seiner Beschaffenheit nach entspricht (nach chemischer Zusammensetzung, Gleichmäßigkeit des Cementpulvers, Alter ꝛc.). Der Grad des Sandzusatzes hängt also in der Hauptsache von der Festigkeit des reinen Cementmörtels ab. Daraus erhellt, daß stark magnesiahaltige Cemente, die ja unter sonst gleichen Umständen an Festigkeit gewöhnlichen Portlandcementen nachstehen, auch weniger Sandzusatz als letztere vertragen. Sie enthalten in der Magnesia gleichsam schon einen gewissen Theil Sand beigemischt. Die nachfolgenden Sandproben wurden von demselben 20 Proc. Magnesia enthaltenden Cement bereitet, der bereits zu den in Tabelle IV (Bd. CCXI S. 16) angeführten Proben benützt wurde, und dessen Analyse zu Anfang dieses Aufsatzes angeführt ist.

Tabelle VIII.

Bestandtheile des Mörtels.	Absolute Festigkeit in Kilogramm pro Quadr. Centimeter.	Alter.
1 Maß Cement 0,5 Maß Sand 0,500 Maß Wasser	5,12	15 Tage
1 „ „ 0,5 „ „ 0,666 „ „	3,93	dto.
1 „ „ 0,5 „ „ 0,800 „ „	2,62	dto.
1 „ „ 0,5 „ „ 1,000 „ „	2,22	dto.
1 „ „ 1,0 „ „ 0,500 „ „	4,70	15 Tage
1 „ „ 1,0 „ „ 1,000 „ „	2,86	dto.
1 „ „ 2,0 „ „ 0,800 „ „	4,00	40 Tage

Zum Vergleich wurden Mischungen von Cement der Marke Nr. 6 (Bd. CCXI S. 13) mit Sand auf Festigkeit geprüft. Es ist bei der nachfolgenden Tabelle IX der Consistenzgrad, welcher bei den ver-

schiedenen Wasserzusätzen erzielt wird, mit angegeben, weil die betreffenden Notizen auch auf die Verarbeitung von Portlandcement im Allgemeinen anwendbar sind. Dieser Cement war also magnesiafrei, mehrere Monate alt (ergab in Folge dessen eine viel bedeutendere Contraction) und zeigte ein höheres Verhältniß der Säurebestandtheile zum Kalk als der magnesiahaltige Cement der Tab. VIII.

Tabelle IX.

Bestandtheile des Mörtels.			Absolute Festigkeit in Kilogramm pro Quadr. Centim.	Consistenzgrad des Mörtels.	Alter.
Maß Cement	Maß Sand	Maß Wasser			
1	0,5	0,333	12,33	nicht mehr formbar	15 Tage
1	0,5	0,500	7,83	teigig	—
1	0,5	0,666	5,54	derbflüssig	—
1	1,0	0,333	12,05	nicht mehr formbar	40 Tage
1	1,0	0,500	10,40	kaum formbar	—
1	1,0	0,600	9,20	teigig	—
1	2,0	0,333	3,10 *	noch ziemlich trocken	60 Tage
1	2,0	0,500	4,74 *	noch nicht formbar	—
1	2,0	0,600	6,00	kaum formbar	—
1	2,0	0,800	7,25	teigig	—
1	2,0	1,000	6,04	fast derbflüssig	—

* Zu wenig Wasser; das Minimalwasserquantum noch nicht erreicht, daher die geringere Festigkeit.

Nachtrag 2. Der obige magnesiahaltige Cement ergab bei schwacher Rothglut 0,5 Proc. Glühverlust; Marke Nr. 6 — mehrere Monate gelagert — verlor bei derselben Temperatur 1,8 Proc. Ein Stück eines völlig erhärteten Gußstückes, das mit 0,5 Maß Wasser auf 1 Maß Cement angemacht worden war, erlitt bei obigem Magnesiakalkcement in schwacher Rothglut einen Verlust von 20 Proc.; Magnesia enthaltender Cement in schwacher Rothglut 7,46 Proc.; bei Cement der Marke Nr. 6 betrug der Verlust 7,90 Procent. —

In einzelnen ausnahmsweisen Fällen wurde bei 20 Proc. Magnesia enthaltendem Cement eine Festigkeit bis zu 22 Kilogrm. pro Quadr. Centim. innerhalb 9—15 Tagen erzielt (s. S. 288 Bd. CCIX). Meist jedoch war der zu diesen Proben verwendete Cement schon so kalkreich, daß später starkes Treiben eintrat (s. S. 292). Ebenso sind die nachtheiligen Erscheinungen (Treiben), welche früher (Bd. CCXI S. 21; zweite Zeile v. u.) der Magnesia zugeschoben wurden, auf zu hohen Kalkgehalt zurückzuführen. —

Heinrich Rose gibt an, daß die Magnesia, einer hohen Temperatur ausgesetzt, ein spec. Gewicht von 3,36 annehme, wodurch das hohe spec. Gewicht der abgehandelten Kalkmagnesiaportlandcemente erklärlich wird.

Nach Deville verliert weißgeglühte Magnesia ihre erhärtenden Eigenschaften entweder ganz oder doch auf Wochen hinaus. Nach den im folgenden Nachtrag 3 anzugebenden Versuchsresultaten scheint auch bei geringerem Erhitzungsgrade die Magnesia nicht unter allen Umständen als sehr merklich erhärtende Substanz aufzutreten. (S. hierüber auch Michaelis S. 45).

Nachtrag 3. Ein Kalk von der Zusammensetzung:

Kohlensäure	44,0 Proc.
Kalk	29,1 „
Magnesia	19,1 „
Kieselsäure	7,0 „
Thonerde und Eisenoxyd	1,2 „

also ein der Schicht b (Bd. CCIX S. 286) ähnlicher Kalk, wurde

1) bei so schwacher Temperatur erbrannt, daß nur die Magnesia ihre Kohlensäure verlor und der Kalk nun folgende Zusammensetzung zeigte:

Kohlensäure	27,69 Proc.
Kalk	35,36 „
Magnesia	25,19 „
Kieselsäure	9,00 „
Thonerde und Eisenoxyd	1,67 „

Zu Mörtel angemacht, wurden von diesem Kalke folgende absolute Festigkeiten constatirt:

Tabelle X.

Bestandtheile des Mörtels.	Absolute Festigkeit in Kilogramm pro Quadr. Centim.	Alter.
1 Maß Kalk 0,500 Maß Wasser	1,9	6 Tage
1 „ „ 0,666 „ „	1,9	15 „
1 „ „ 0,666 „ „	2,2	25 „
1 Maß Kalk 0,500 Maß Wasser 0,5 Maß Sand	1,5	17 Tage
1 „ „ 0,500 „ „ 0,5 „ „	1,8	25 „

Mit 2 und 3 Theilen Sand waren alle Proben, ob dünn oder mehr oder weniger derb angemacht, noch nach langer Zeit (bis 90 Tage) verhältnißmäßig sehr mürbe.

2) Der erwähnte Rohkalk wurde so gebrannt, daß außer der Magnesia auch der Kalk Kohlensäure verlor, und zwar etwa soviel Kalk, als zur Sättigung der vorhandenen thonigen Bestandtheile hinreichte. Die chemische Zusammensetzung des so verbrannten Kalkes war folgende:

Kohlensäure 13,9
Kalk . . . . 42,4 (davon anzunehmen 17,5 an Kohlensäure gebunden und 24,9 disponibel).
Magnesia 30,2
Kieselsäure 10,8
Thonerde und Eisenoxyd 2,0

Mit Wasser angemacht, ergab dieser Kalk folgende Festigkeit:

Tabelle XI.

Bestandtheile des Mörtels.	Absolute Festigkeit nach 30 Tagen.
1 Maß Kalk und 0,500 Maß Wasser	3,97
1 " " " 0,500 " "	4,85
1 " " " 0,500 " "	5,73
1 " " " 0,333 " "	7,25
1 " " " 0,333 " "	6,17

Die Festigkeit ist also hier weit beträchtlicher als bei der in Tabelle X verzeichneten Proben, wo die Erhärtung lediglich durch die freie Magnesia vor sich gehen sollte.

XI.

Ueber die aus flüssigem Roheisen sich ausscheidenden „Narben" oder „Blattern"; von Dr. F. Muck.

Unter ähnlichem Titel veröffentlichte ich im J. 1865 — im Journal für praktische Chemie, Bd. 96 S. 385 u. ff. — eine Abhandlung. Obwohl nun meine Berufsgeschäfte mir kaum gestatten, mich fortlaufend mit gleichen metallurgisch-chemischen Studien zu befassen, so sehe ich mich doch durch zwei denselben Gegenstand berührende Publicationen [1] aus dem vorigen Jahre veranlaßt, meine neueren Untersuchungen zu veröffentlichen, da das Ergebniß derselben theils berichtigende, theils vervollständigende Thatsachen enthält.

Im J. 1860 (berg- und hüttenmännisches Jahrbuch) wurde das „Spiel" des Eisens [2] zuerst von J. Krombach beobachtet, resp. die dabei

[1] A. Ledebur, berg- und hüttenmännische Zeitung, 1873 S. 355; — E. Schott, Engineering, vol. XV Nr. 389 bez. als Broschüre: „Die Kunstgießerei in Eisen" (Vieweg und Sohn. Braunschweig 1873.)

[2] Journal für praktische Chemie Bd. XCVI S. 385; Jahresbericht für Chemie, 1865 S. 761; Chemisches Centralblatt, 1866 S. 250; Wagner's Jahresbericht

sich ausscheidenden „Narben“ von Robert Richter zuerst untersucht. Ledebur verzichtet auf eine Erklärung des „Spieles,“ wenn er es bezeichnet als „hervorgerufen durch ununterbrochene regelmäßige selbstständige Bewegung des ruhig stehenden Eisens, in Wechselbeziehung stehend zu dem Krystallisationsbestreben desselben, welches durch stetiges Zerreißen des an der Oberfläche gebildeten Gußhäutchens bestimmte, sich stets erneuernde Figuren erscheinen lassen.“ Die im weiteren Verlauf des „Spieles“ erfolgte Bildung der „Narben“ (wie ich sie in der Folge nennen will) bringt Ledebur in nothwendigen Zusammenhang mit der an der Oberfläche des Eisens stattfindenden Oxydation. Freilich sind die gebildeten Ausscheidungen (wenn auch nicht ganz ausschließlich, wie ich gezeigt habe und zeigen werde) Sauerstoffverbindungen. Ledebur verlegt sich den Weg zu einer befriedigenden Erklärung der Narbenbildung, indem er zweierlei, allerdings gleichzeitig oder doch nebeneinander auftretende, im Uebrigen aber wesentlich verschiedene Dinge in Bezug auf ihre Entstehungsart nicht genügend getrennt hält. Ich meine damit die eigentlichen Narben und die Gußhaut, welche von Ledebur ganz zutreffend mit Frischschlacke und Hammerschlag verglichen werden. Derselbe definirt die Ausscheidungen beiderlei Art — das „Gußhäutchen“ — als „ein Oxydationsproduct des Eisens, welches sich bildet, sobald dessen metallische Oberfläche mit der Luft in Berührung kommt. Es besteht im Wesentlichen aus Eisenoxyduloxyd nebst geringen Mengen Manganoxydul, theilweise mit Kieselsäure zu basischen Salzen vereinigt, ähnelt also in seiner Zusammensetzung garer Frischschlacke und Hammerschlag. Es bildet sich um so reichlicher, je leichter das flüssige Eisen zur Oxydation neigt, und je öfter dessen metallische Oberfläche durch Bewegung erneuert wird.“

Während diese Ausscheidungen am ausgesprochensten bei grellem Gußeisen auftreten, weniger bei halbirtem, so zeigt sich — nach Ledebur's Erklärung wegen der geringen Neigung zur Oxydation — beim grauen graphitreichen Eisen nur ein zartes, mit ausgeschiedenem Graphit gemischtes Gußhäutchen, welches die ruhig stehende Oberfläche des Eisens bedeckend, dieses vor weiterer Oxydation schützt. Dem entgegengesetzt bilden die zu Blattern, Bläschen, Narben vereinigten Oxydationsproducte ein kräftiges Oxydationsmittel für das darunter befindliche Roheisen, wodurch die Bildung von Kohlenoxyd resp. die davon herrührenden blasenartigen Vertiefungen unter der oxydirenden Schicht ihre Erklärung finden.

1867, S. 30; Kerpely, Fortschritte der Eisenhüttentechnik im J. 1865, S. 77; berg- und hüttenmännische Zeitung, 1866 S. 226; ferner C. Jourdan in der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuß. Staate 1865 S. 1.



Wenn Ledebur im weiteren Verlauf seiner Abhandlung den Einfluß der Schmelzbarkeit der verschiedenen Gußeisensorten bespricht, sofern als die Blasen (Gasblasen in diesem Falle) häufiger in schwerschmelzbaren als in (durch Phosphor) leichtflüssigeren Eisensorten auftreten, welche ein rascheres Aufsteigen der Kügelchen und Gasblasen gestatten, so hat er sich den eigentlichen Grund für die „selbstständigen Bewegungen" des ruhig stehenden Eisens außerordentlich nahe gelegt. Wenn er trotzdem keinen Gebrauch davon macht, so ist dies nur durch den Umstand zu erklären, daß er, wie aus seiner Arbeit unzweifelhaft hervorgeht, auf die chemische Zusammenstellung der Ausscheidungsproducte und der betreffenden Eisensorten gar nicht eingehend Rücksicht nimmt. So sagt er von den Ausscheidungen, daß sie im Wesentlichen aus Eisenoxydoxydul nebst geringen Mengen Manganoxydul 2c., theilweise mit Kieselsäure zu basischen Salzen vereinigt, bestehen. Der sehr wichtige Phosphorgehalt z. B. bleibt also unerwähnt.

Aus den weiter unten aufgeführten Analysen erhellt aber, daß zu zu dem von Ledebur erwähnten Bestandtheilen noch erhebliche Mengen von Phosphor und Schwefel kommen. Ich wage zu behaupten, und könnte es für einzelne Fälle sogar beweisen, daß, wo in betreffenden Analysen Phosphor und Schwefel fehlen, die Bestimmung derselben einfach unterlassen ist. Meiner Ansicht nach ist die von E. Schott (Kunstgießerei 2c. S. 14, 15 und 19) auch auf den sogen. Anbrand der Gußwaaren ausgedehnte Erklärung die einzig richtige. Nach ihm wird das Eisen im flüssigen Zustande kein homogener Körper sein, sondern ein Conglomerat verschiedener Eisenverbindungen von Eisen und Phosphor, Eisen und Schwefel, Eisen und Mangan, Eisen und Kohle, Eisen und Silicium u. s. w. Jede Verbindung hat aber ihren bestimmten Schmelzpunkt; die eine erstarrt früher wie die andere u. s. w. Wenn nun Mischungen, welche nach dem Schmelzpunkte weit auseinander liegen, das Eisen bilden, so wird ein Theil erstarrt sein, während der andere noch flüssig gebliebene beim Zusammenziehen des erstarrten Eisens durch die im rothglühenden Zustande noch offenen Poren desselben herausgedrückt wird und den sogen. Anbrand bildet. — Nebenbei bemerkt, kann Schott's Ansicht auf Priorität keinen Anspruch erheben, weil ungefähr dasselbe schon 1860 (im berg- und hüttenmännischen Jahrbuch) von Robert Richter ausgesprochen wurde; letzterer nimmt allerdings zur Erklärung der Ausscheidung auch das niedrigere specifische Gewicht des Siliciummangan zu Hilfe.

Ich theile zunächst die von mir ausgeführten Analysen von Narben und neben einer derselben die Analysen des entsprechenden Eisens mit.

I, II und III sind von ein und demselben Eisen einer rheinischen Hütte; das betreffende Eisen war leider nicht mehr zu erhalten.

IV und V sind Narben und entsprechendes Eisen von einer westphälischen Hütte (bei angeblich abnormem Ofengang) erblasen.

	I	II	III	IV	V	
Kieselsäure	31,874	31,939	28,731	23,786	2,269	Mangan
Eisenoxydul	39,609	38,107	45,873	62,968	0,056	Kupfer
Manganoxydul	24,612	25,876	21,108	5,331	1,770	Silicium
Kalk	1,580	1,363	0,615	1,594	1,421	Phosphor
Magnesia	0,150	0,051	0,031	0,309	0,615	Schwefel
Phosphorsäure	3,401	4,088	4,335	7,022	2,330	Kohlenstoff
Schwefel	1,602	1,710	0,824	2,009		
	102,828	103,125	101,517	103,019		
$SiO_3 : RO =$	1,13 : 1	1,15 : 1	1,015 : 1	0,79 : 1		

Bei I — IV sind Eisen und Mangan des Vergleichs halber als Manganoxyde aufgeführt. Es ergeben sich, trotzdem Eisen und Mangan in Wirklichkeit als höhere Oxyde vorhanden sind, bedeutende — die Grenzen analytischer Fehler weit überschreitende — Ueberschüsse, die sich eben dadurch erklären, daß nicht alles Silicium, nicht aller Phosphor (und Schwefel) als Oxydverbindungen vorhanden sind.

Die Narben IV sind äußerlich von den ersten (I, II und III) gar nicht zu unterscheiden. Es sind Schalen im Durchmesser bis zu 5 Millimeter, in der Dicke von 1 — 3 Millim.; an der convexen Oberfläche eisenschwarz, an der concaven Seite bräunlichschwarz und von schlackenartigem Ansehen. In allen Fällen ist die viel dünnere obere, offenbar oxydreichere Schicht von der unteren silicatreicheren mechanisch nicht trennbar. Die Ausführung der Gesammtanalyse geschah wie früher angegeben. Als gemeinsame Bestandtheile von I — IV wurden also ermittelt:

1) Silicate von Eisen-Manganoxydul, Kalk und Magnesia.
2) Phosphormetalle (Eisen und Mangan).
3) Phosphorsaure Salze.
4) Schwefeleisen (vielleicht auch Schwefelmangan und Manganoxysulfid *(MnO; MnS)*.
5) Eisenoxydoxydul.
6) Manganoxydoxydul.
7) Unverbundene Kieselsäure.

Qualitativ verschieden sind I — III von IV, wie folgt:

A. I — III gelatiniren mit Säuren nur mäßig, IV dagegen außerordentlich leicht. Unter den vorstehend aufgeführten Analysen sind die Sauerstoffverhältnisse von SiO_3 und RO (Silicium und Metalle nur als Sauerstoffverbindungen gedacht) aufgeführt. Die sich

so darstellende Verschiedenheit der Sauerstoffverhältnisse, wie diese als im Großen und Ganzen bestehend angenommen werden können, entsprechen ganz dem Grade der Leichtigkeit des Gelatinirens.

a) I — III entwickeln mit Salzsäure nur anfänglich etwas Schwefelwasserstoff, worauf beim Erwärmen die tiefbraune Lösung allmälig die rothgelbe Farbe des Eisenchlorids annimmt. Es ist dies die bekannte beim Lösen manganoxydreicher Eisenstein beobachtete Erscheinung.

b) IV hingegen entwickelt mit Salzsäure andauernd und reichlich Schwefelwasserstoff, und ein Farbenwechsel wie bei a ist nicht deutlich zu beobachten. Das in nur geringer Menge vorhandene Manganoxyd resp. das daraus mit Salzsäure entwickelte Chlor genügt nicht, den auftretenden Schwefelwasserstoff und eine größere Menge Eisenoxydul zu oxydiren.

B. I — III enthalten Manganphosphat, dagegen IV höchstens Spuren davon.

Ich habe in meiner früheren Abhandlung nachgewiesen, und kann es auf Grund vielfacher späterer Versuche bestätigen, daß jedes Manganphosphat, wie stark es auch zuvor geglüht sei, mit kalter Essigsäure geschüttelt, sofort beträchtliche Mengen Phosphorsäure in Lösung gehen läßt. Eisenphosphate thun dies nicht; mengt man aber ein Eisenphosphat mit einem Manganoxyd und glüht nur ganz kurze Zeit, so gibt das geglühte Gemisch in Folge stattgehabter Umsetzung an kalte Essigsäure sofort Phosphorsäure ab.

C. Aus I — III zieht reine kochende Kalilauge leicht den größten Theil des Schwefels als Schwefelsäure aus, dagegen gibt IV kaum Spuren Schwefelsäure ab, während die kalinische Flüssigkeit grünlich ist, hepatisch riecht, mit Säuren Schwefelwasserstoff entwickelt, mithin Schwefelkalium enthält, wie dies aus der Einwirkung von Kalihydrat auf Schwefeleisen leicht zu erklären ist.

Die hierbei gleichzeitig ausgezogene Phosphorsäure beträgt bei III 1,300, bei IV 2,399 Proc., also den Gesammtgehalten proportionale Mengen.

Quantitativ unterschieden sich die Narben I — III von IV nachstehend:

A) Das in I, II und III enthaltene Silicat ist weit saurer als das von IV (s. oben A). Aus III zieht kochende Kalilauge etwa gleichviel Kieselsäure aus wie aus IV (1,155 resp. 1,095 Proc.). Zu einem besonderen Schlusse, z. B. daß gleich viel freie Kieselsäure in beiden Substanzen enthalten sein möchte, berechtigt dies nicht. Das Vorhanden-

sein freier Kieselsäure steht in Wechselbeziehung zu Höheroxydation von Eisen- und Manganoxydul.

B) In I — III ist sehr viel weniger Eisen und sehr viel mehr Mangan enthalten als in IV.

C) I — III enthalten zwar bedeutend weniger Phosphorsäure als IV, aber diese ist (wie unter B erwähnt) zum großen Theil an Mangan gebunden, was bei IV höchstens spurweise der Fall ist.

D) I — III enthalten weit weniger Schwefel als IV, diesen aber theilweise als Schwefelsäure, was bei IV so gut wie nicht der Fall ist.

Faßt man das unter B, *B*, *C* und *D* Gesagte zusammen, so ergibt sich daraus:

1) Der gewiß nicht zu bestreiten richtige Schluß, daß die Oxydation von jedenfalls ursprünglich vorhandenem Schwefelmetall zu Sulfat durch das als energischer Sauerstoffübertrager wirkende und in ziemlicher Menge vorhandene Manganoxyd bewirkt sein muß. Wie viel Manganoxyd, ist wegen der gleichzeitig vorhandenen Eisenoxyde natürlich nicht zu ermitteln.

2) Daß bei hohem Gehalt an Mangan dieses zum großen Theil an Phosphorsäure gebunden ist.

Es ist hier der Ort, einer — wie ich glaube — sonst nicht bekannt gewordenen Beobachtung Erwähnung zu thun, welche Ingenieur Wasum als damaliger Chemiker des Bochumer Vereines für Bergbau und Gußstahlfabrikation im J. 1867 machte. Er fand im wässerigen Auszug von Bessemerrauch, welcher durch einen auf den über dem Converter mündenden Schornstein gelegten eisernen Deckel aufgefangen worden war, bedeutende Mengen Schwefelsäure und Manganoxydul.

E) Beim Glühen der gepulverten Substanzen III und IV im Wasserstoffstrom entwich neben Wasserdämpfen Schwefelwasserstoff. Unter Anwendung gewogener Mengen wurde das gebildete Wasser im Chlorcalciumrohr und der Schwefelwasserstoff in ammoniakalischer Silberlösung aufgefangen.

1) Die Gewichtszunahme des Chlorcalciumrohres entsprach bei III 2,145, bei IV 3,008 Proc. Sauerstoff. Mit diesen Zahlen läßt sich nichts anfangen, da gleichzeitig Eisenoxyduloxyd zu metallischem Eisen und Manganoxyd zu Oxydul reducirt werden. Titrimetrisch wurde in III 8,65, in IV 8,54 Proc. Eisenoxyd bestimmt, also viel größere Mengen, als sich aus obigen Sauerstoffzahlen für die Formel irgend eines bekannten intermediären Eisenoxydes berechnen lassen. Bei dem hohen Mangan(oxyd)-Gehalt von III ist dies unschwer zu erklären.

2) In den Silberniederschlägen wurde der Schwefel bestimmt, und zwar in III zu 0,165, in IV zu 0,371 Proc., also den Gesammtschwefelgehalten nahezu proportionale Mengen.

Da Monosulfide im Wasserstoffstrom bekanntlich keinen Schwefel abgeben, und bei der Bildungstemperatur höhere Sulfide schlechterdings nicht gebildet werden konnten, so läßt sich die Schwefelwasserstoffentwickelung anders nicht erklären wie aus dem Vorhandensein eines Sulfates. Ein solches, weil nothwendig feuerbeständig, kann hier nur Kalk- oder Mangansulfat sein. Die Annahme des letzteren scheint mir im Hinblick auf Wasum's Beobachtung berechtigt zu sein. Als schwer zu erklären mag der Umstand immerhin zu bezeichnen sein, daß IV, trotzdem es wie III im Wasserstoffstrom Schwefelwasserstoff entwickelt, an kochende Kalilauge kaum eine Spur Schwefelsäure abgibt (s. oben *D*).

Die Versuche, Reste von Siliciummetallen (deren Vorhandensein zum Mindesten sehr möglich ist) nachzuweisen, sind resultatlos geblieben, was übrigens bei dem oxydirenden Einfluß der vorhandenen höheren Oxyde nicht überraschend ist.

In I — III wurde die Gegenwart von Phosphormetallen an dem beim Verdünnen der heißen salzsauren Lösung deutlich auftretenden Phosphorwasserstoffgeruch erkannt (vergl. Percy's Metallurgie, bearbeitet von Knapp und Wedding, S. 97). Bei IV wollte dies nicht gelingen, weil der hier immer noch anhaltend auftretende Schwefelwasserstoff den Phosphorwasserstoff leicht zu verdecken vermochte.

In meiner Mittheilung aus dem J. 1865 sprach ich wiederholt die Ansicht aus, daß speciell der hohe Mangangehalt in nächster Beziehung zur Ausscheidung so beträchtlicher Mengen von Phosphor stehen müsse, und schien das nachgewiesene Vorhandensein von Manganphosphat besonders darauf hinzuweisen. Diese Ansicht hat nun freilich durch das Ergebniß der Analyse IV an Stütze verloren; denn die Analyse IV weist gegen die übrigen einen viel höheren Phosphorgehalt neben sehr viel weniger Mangan auf. Damit aber hat die seiner Zeit von Robert Richter und dann 13 Jahre später von Schott ausgesprochene Ansicht an Haltbarkeit wesentlich nichts verloren. Genug, die das „Spiel" des Eisens, resp. die in Rede stehenden Ausscheidungen bedingende Ursache — wenn auch die näheren Bedingungen noch lange nicht genug erkannt sind — liegt im verschiedenen Schmelzpunkt und verschiedenem specifischen Gewicht von Phosphor-Silicium- und Schwefelmetallen, wobei, wie aus Vorstehendem hervorgeht, die relativen

Mengen von Eisen und Mangan sehr wechselnde sein können. Daß die an die Oberfläche des Eisens tretenden Verbindungen an der Luft und durch die sauerstoffübertragenden höheren Oxyde des Eisens und Mangans eine mehr oder weniger weitgehende Oxydation erleiden, ist eine Sache für sich und steht die doch jedenfalls anfangs stattfindende Ausscheidung sauerstofffreier Verbindungen gewiß in keinen so nahen ursächlichen Zusammenhang damit, wie Ledebur annimmt. Wenn man mit Ledebur darüber übereinstimmen kann, daß die Blattern, soweit sie unverbundene Oxyde enthalten, ein kräftiges Oxydationsmittel abgeben für den Kohlenstoff des darunter befindlichen Eisens, daß ein Frischproceß eingeleitet und Kohlenoxyd gebildet wird, welches in dem schon vorhandenen Eisen jene Vertiefungen der Oberfläche unterhalb der oxydirenden Schicht bildet, so muß doch bestritten werden, daß, wie Ledebur meint, in der oberflächlichen Oxydation des flüssigen Eisens die Grundursache der Ausscheidungen zu suchen sei. Diese Annahme wäre auch gar nicht im Stande die außerordentliche Concentration von Silicium, Phosphor, Schwefel und Mangan in den „Narben" und „Blattern" zu erklären; wie bedeutend dieselbe sein kann, zeigt ein Blick auf die Analyse IV und V.

Nachstehende von einem befreundeten Hüttenmann und Chemiker mir mitgetheilten Daten zeigen ebenfalls die sehr bedeutende Anhäufung von Mangan, Silicium und Phosphor in Ausscheidungen. Diese letzteren sind als „lose am Eisen haftende Schalen" bezeichnet und mögen der Beschreibung nach mehr dem Glühspan ähneln, wie auch schon die Zusammensetzung vermuthen läßt.

	Schwachstrahliges Eisen.	Lose Schalen.
Eisen	91,30	49,700
Mangan	2,91	7,187
Phosphor	0,90	2,600
Silicium	0,91	4,046
Schwefel	0,021	

Schlacke.	
Kieselsäure	37,50
Thonerde	11,00
Eisenoxydul	0,91
Manganoxydul	8,19
Kalk	38,80
Schwefel	1,06

	Weißstrahliges Eisen.	Lose Schalen.
Eisen		46,74
Mangan	3,78	15,73
Silicium	0,86	7,98
Phosphor	0,85	2,65

Bochum, Laboratorium der westphälischen Berggewerkschafts-Casse, Juli 1874.

XII.

Mittheilungen aus dem chemisch-technischen Laboratorium des Polytechnicums in Carlsruhe; von K. Birnbaum.

2) Ueber den Gehalt der bei verschiedenen Fettzersetzungsmethoden erhaltenen Fettsäuregemische an Neutralfett.

Eine in unserer Nähe betriebene Stearinkerzenfabrik veranlaßte mich wiederholt, die Producte ihrer Fettzersetzung zu untersuchen, namentlich den Gehalt der Fettsäuregemische an unzersetztem Neutralfett festzustellen. Da diese Untersuchungen durchgeführt wurden, während die Fabrik ein älteres Verfahren der Fettzersetzung durch das von J. C. A. Bock[1] angegebene ersetzte, sind die unten mitgetheilten Zahlen geeignet, einen Beitrag zu liefern zur vergleichenden Beurtheilung verschiedener Fettzersetzungsmethoden.

Das ältere Verfahren der Fabrik bestand darin, daß das ausgelassene Fett mit Wasser in ein dickwandiges Kupfergefäß eingeschlossen und das Gemisch durch directe Heizung so stark erhitzt wurde, daß im Inneren des Apparates ein Druck von etwa 14 Atmosphären herrschte. Das Fett wurde bei Gegenwart von Wasser diesem hohen Drucke zuerst 7 bis 10 Stunden ausgesetzt, dann gewaschen zur Entfernung des frei gewordenen Glycerins und darauf, wenn nöthig, nochmals derselben Behandlung im Zersetzungsapparate unterworfen. Als meine Untersuchungen ergeben hatten, daß in dieser Weise eine vollständige Spaltung der Fette in Fettsäuren und Glycerin nicht zu erreichen sei, wurden die Besitzer der Fabrik zu dem Entschlusse gebracht, diese, auch nicht ohne Gefahr durchzuführende, alte Methode durch die Bock'sche zu ersetzen, bei welcher die Zersetzung der Fette durch Schwefelsäure ohne Anwendung von Druck vorgenommen wird. Die unten angeführten Zahlen zeigen, daß dieses neue Verfahren mit Recht dem älteren vorgezogen wird.

Ich bekam die Fettsäuregemische zur Untersuchung, nachdem ihnen durch systematisches Auswaschen mit Wasser alles Glycerin entzogen war. Die Fettsäuren waren in Tafeln erstarrt zum Pressen bereit, enthielten also wesentlich Stearinsäure, Oelsäure und etwa vorhandenes Neutralfett. Directe Versuche zeigten mir, daß durch Kochen mit Wasser den Gemischen kein Glycerin mehr entzogen werden konnte.

[1] Dasselbe wurde von L. Carpenter beschrieben in Dingler's polytechn. Journal, 1872 Bd. CCV S. 560.

Die Prüfung auf Neutralfette wurde in folgender Weise ausgeführt. Eine abgewogene Menge der Substanz wurde zunächst bei 100° getrocknet, sodann in einem tarirten Glase mit reinem Aetzkali und Wasser in der Wärme verseift. Die immer erhaltene klare Seifenlösung wurde darauf mit verdünnter Schwefelsäure schwach angesäuert und die abgeschiedenen Fettsäuren durch Zusatz einer abgewogenen Menge vorher mit Schwefelsäure und Wasser gewaschenen, darauf getrockneten Wachses in einen nach dem Erkalten festen Kuchen geformt. Dieser Kuchen wurde nach vollständigem Erkalten von der wässerigen Lösung abgehoben, die Lösung entfernt, der Kuchen und das Glas bis zum Aufhören der sauren Reaction mit kaltem Wasser gewaschen, endlich das Gemisch von Fettsäuren und Wachs in dem Glase bei 100° getrocknet, gewogen. Die Lösung wurde mit reinem Kaliumcarbonat genau neutralisirt, dann im Wasserbade zur Trockne verdampft. Dem Kaliumsulfat entzog ich darauf durch absoluten Alkohol etwa vorhandenes Glycerin, verdampfte die alkoholische Lösung zur Trockne und behandelte den Trockenrückstand nochmals mit absolutem Alkohol. Der beim Verdampfen der hierbei erhaltenen Lösung bleibende Rückstand wurde, bei 100° getrocknet, ebenfalls gewogen. Er erwies sich immer als reines Glycerin, hinterließ beim Verbrennen keine Asche, löste sich in Wasser vollständig, besaß den Geschmack des Glycerins, verhinderte die Fällung von Kupfer durch Aetznatron und gab beim Erhitzen mit saurem Kaliumsulfat die charakteristischen Dämpfe von Acrolein.

a) Inländer Talg, 10 Stunden im Zersetzungsapparate bei einem Druck von 14 Atmosphären.

8,355 Grm. verloren bei 100° 0,021 Grm. Wasser und lieferten 8,2785 Grm. Fettsäuren und 0,094 Grm. Glycerin.

Um zu berechnen, wie viel Neutralfett diesem Gehalte an Glycerin entspricht, wurde angenommen, daß letzteres an Stearinsäure gebunden sei. Nach der einfachen Gleichung

$$C_3H_8O_3 + 3C_{18}H_{36}O_2 = C_3H_5(C_{18}H_{35}O)_3O_3 + 3H_2O$$

binden 92 G. Th. Glycerin 852 G. Th. Stearinsäure und liefern 890 G. Th. Tristearin. Demnach beschäftigen die 0,094 Grm. Glycerin 0,879 Grm. Stearinsäure und liefern 0,9093 Grm. Tristearin. Mithin war die Zusammensetzung des Fettsäuregemisches folgende:

Wasser	0,0210 =	0,26 Proc.
Neutralfett	0,9093 =	10,90 „
Freie Fettsäuren	7,3995 =	88,57 „
		99,73 Proc.

b) New-Yorker Stadtfett, 7 Stunden im Zersetzungsapparate bei einem Druck von 14 Atmosphären.

8,222 Grm. verloren bei 100° 0,032 Grm. Wasser und lieferten 8,1245 Grm. Fettsäuren und 0,122 Grm. Glycerin. Daraus berechnet sich folgende Zusammensetzung des Gemisches:

Wasser	0,0320	=	0,38 Proc.
Neutralfett	1,1800	=	14,37 „
Freie Fettsäuren	6,9945	=	85,17 „
			99,92 Proc.

c) Dasselbe Fett, wie unter b, zweimal zersetzt.

7,773 Grm. verloren bei 100° 0,0319 Grm. Wasser und lieferten 7,690 Grm. Fettsäuren und 0,105 Grm. Glycerin. Die Zusammensetzung des Fettsäuregemisches war demnach:

Wasser	0,0319	=	0,41 Proc.
Neutralfett	1,0160	=	13,08 „
Freie Fettsäuren	6,7180	=	86,44 „
			99,93 Proc.

Aus diesen Zahlen ergibt sich zunächst, daß unter den in der Technik gegebenen Verhältnissen eine vollständige Zersetzung der Fette nach der oben angedeuteten älteren Methode nicht zu erreichen ist. Sodann aber folgt auch, daß die Zersetzung der Fette eine ungleichmäßige ist. In der ersten Periode der Zersetzung schreitet die Spaltung der Neutralfette viel schneller vorwärts als in den späteren. In den ersten 7 Stunden waren von dem New-Yorker Stadtfett etwa 86 Proc. zersetzt, in den zweiten 7 Stunden nur noch wenig über 1 Proc. Leider muß ich mich darauf beschränken, diese Thatsache hier anzudeuten, die Fabrik war durch die rasche Aenderung des Betriebes zu meinem Bedauern nicht in der Lage, mir in bestimmten Zeitintervallen auch während der ersten Periode dem Apparate entnommene Proben zu liefern, deren Untersuchung ein genaueres Bild von dem Gange der Zersetzung gegeben haben würde.

d) Nach Bock's Methode dargestellte Fettsäuren.

5,914 Grm. verloren bei 100° 0,025 Grm. Wasser und lieferten 5,886 Grm. Fettsäuren; 3,102 Grm. hinterließen bei der Verbrennung 0,001 Grm. Asche. Das Fettsäuregemisch besaß demnach die Zusammensetzung:

Wasser	0,42 Proc.
Freie Fettsäuren	99,53 „
Asche	0,03 „
	99,98 Proc.

Es war mir nicht möglich, aus diesem Fettsäuregemische eine Spur Glycerin zu isoliren; es erwies sich also vollständig frei von Neutralfett.

3) Ueber Plessy's Chromgrün; von G. Köthe.

Im Jahre 1873 hatte der polytechnische Verein in Carlsruhe aus dem Gebiete der chemischen Technologie folgende Preisaufgabe gestellt: „Die Vorschrift, welche Mathieu Plessy[2] zur Erzeugung einer grünen Chromfarbe gibt, ist unklar. Seine Angaben sind zu präcisiren und es ist festzustellen, ob aus den von ihm benützten Rohmaterialien eine grüne Farbe von einfacher, vielleicht durch eine chemische Formel ausdrückbarer Zusammensetzung zu erhalten ist." Die folgenden Versuche wurden angestellt, um diese Aufgabe zu lösen.

Plessy's Vorschrift lautet: Man löse in 10 Kilogrm. siedenden Wassers 1 Kg. saures chromsaures Kali auf, füge 3 Liter Calciumphosphat und darauf 1,25 Kg. Zucker zu. Es entsteht eine lebhafte Gasentwickelung nach einiger Zeit, welche man durch Uebergießen des Schaumes mit Wasser mäßigt. Nach Verlauf von 24 Stunden hat sich der grüne Farbstoff abgesetzt, der durch Decantiren und Auswaschen gereinigt wird 2c." Diese Angabe ist deshalb unklar, weil Plessy nicht sagt, was er als Calciumphosphat bezeichnet. Man kann darunter eine gesättigte Lösung von dem in Wasser allein löslichen saurem Calciumphosphat verstehen. Ein unter dieser Voraussetzung ausgeführter Versuch, bei dem eine aus gutem Superphosphat mit kaltem Wasser hergestellte gesättigte Lösung benützt wurde, führte zu keinem günstigen Resultate. Es entstand dabei ein schmutzig olivengrüner Schlamm, der außer Chromphosphat auch Calciumphosphat und die braune Verbindung von Chromoxyd und Chromsäure enthielt. Durch Digeriren dieses Niederschlages mit Phosphorsäure wurde derselbe schöner grün gefärbt, während Chromsäure frei wurde.

Aus dieser Beobachtung folgt, daß die nach der obigen Annahme angewandte Phosphorsäuremenge nicht genügte, daß man vielmehr die Verhältnisse der Rohmaterialien so wählen muß, daß möglichst alles Chromoxyd im Entstehungsmomente an Phosphorsäure treten kann. 1 Molecül Kaliumparachromat ($K_2Cr_2O_7$ oder *KO, 2CrO₃*) liefert, wenn es durch Zucker zu Chromoxyd und Kali reducirt wird, 1 Mol. Chromoxyd und 1 Mol. Kali Diese brauchen zu ihrer Neutralisation 3 Mol. Phosphorsäurehydrat. Da nun in einer wässerigen Lösung von saurem Calciumphosphat beim Erhitzen das Salz nach der Gleichung $CaH_4P_2O_8 = CaHPO_4 + H_3PO_4$ $(2[CaO,2HO,PO_5] = 2CaO,HO,PO_5 + 3HO,PO_5)$

[2] Dingler's polytechn. Journal, 1863 Bd. CLXVII S. 397.



zerfällt, so müssen auf 1 Mol. Kaliumparachromat wenigstens 3 Mol. des sauren Calciumphosphates vorhanden sein.

Weißgebrannte Knochen wurden mit Salzsäure so behandelt, daß ein kleiner Rest der Asche ungelöst blieb. Die Lösung enthielt nachher in 100 Kubikcentim. 6,5 Grm. P_2O_5 (PO_5). Bei der Darstellung der grünen Farbe wurden 10 Grm. Kaliumparachromat benützt; diese sind nach den obigen Verhältnissen im Stande 7,1 Grm. P_2O_5 zu neutralisiren. Eine solche Menge Phosphorsäure ist in 109,2 oder rund 110 K. C. der obigen Lösung enthalten. 10 Grm. Kaliumparachromat, 110 K. C. der Phosphatlösung und 2 Grm. Zucker wurden in 100 K. C. Wasser gelöst und das Ganze zum Sieden erhitzt. Unter lebhafter Kohlensäureentwickelung bildete sich hier schnell ein schön hellgrün gefärbter körniger Niederschlag. Dieser wurde mit Wasser gewaschen, über Schwefelsäure getrocknet und dann analysirt. Bei 120 bis 130° verlor er alles nicht chemisch gebundene Wasser. Sodann wurde die Substanz in Salzsäure (in welcher sie nach dem Trocknen sehr schwer löslich war) aufgelöst, die Lösung mit Natronlauge übersättigt und nach Zusatz von Natriumhypochlorit (unterchlorigsaures Natron) gekocht. Nur Calciumphosphat blieb hier ungelöst. In gewöhnlicher Weise wurden in der Lösung Chrom und Phosphorsäure bestimmt. Danach enthielt die Farbe:

17,82 Proc. Calciumphosphat ($CaHPO_4$ oder $2CaO,HO,PO_5$)
67,29 „ Chromphosphat ($CrPO_4$ oder Cr_2O_3,PO_5)
14,15 „ Wasser
99,26 Proc.

Bei längerem Erhitzen der Flüssigkeit, welche diesen Farbstoff geliefert hatte, bildeten sich noch weitere Niederschläge, die aber immer heller, immer reicher an Calciumphosphat und immer weniger schön wurden.

Durch die obige Analyse wird indessen nicht die Zusammensetzung der einzigen brauchbaren grünen Farbe angegeben, welche aus den genannten Rohmaterialien erhalten werden kann. Schwanert[3] theilt mit, daß Plessy's Grün aus einem Gemisch von Chromphosphat, Calciumphosphat und Chromoxydhydrat bestehe. Eine solche Zusammensetzung kann der Niederschlag nur haben, wenn die vorhandene Phosphorsäure nicht ausreicht zur Neutralisation des Chromoxydes. Dann liegen wesentlich die Verhältnisse vor, wie bei dem zuerst oben erwähnten Versuche, nur müßte dahin gewirkt werden, daß alle Chromsäure zersetzt würde. Bei einem neuen Versuche wurde deshalb die Menge des Zuckers

[3] Muspratt's Chemie (deutsche Bearbeitung, 2. Aufl.) Bd. 2 S. 761.



größer genommen — und zwar auf 24 Grm. Kaliumparachromat 8 Grm. Zucker und 200 Kub. Centim. der oben erwähnten Phosphatlösung benützt. Jetzt entstand, auch bei nicht zur Neutralisation genügender Phosphorsäure, ein körniger grüner Niederschlag, der indeß in trockenem Zustande bei weitem nicht das Feuer besaß, als der oben analysirte. Mit Wasser vollständig ausgewaschen, dann über Schwefelsäure getrocknet, zeigte diese graugrüne Farbe die Zusammensetzung:

40,76	Proc.	Chromphosphat,
2,50	„	Chromoxydhydrat
21,64	„	Calciumphosphat
12,50	„	Kaliumphosphat (K_2HPO_4 oder $2KO,HO,PO_5$)
21,72	„	Wasser
99,12	Proc.	

Es sei besonders darauf hingewiesen, daß es nicht möglich war, das Kaliumphosphat durch Wasser auszuwaschen; es muß dieser Körper in Form eines Doppelphosphates in der Farbe enthalten sein.

Aus diesen Untersuchungen folgt, daß in Plessy's Vorschrift unter Calciumphosphat eine Auflösung von Calciumphosphat in Salzsäure zu verstehen ist, und daß man von dieser Lösung eine genügende Menge anwenden muß, um alles Chromoxyd an Phosphorsäure binden zu können. Aus der Untersuchung ergibt sich auch, daß die unter diesen Verhältnissen erhaltene grüne Farbe nicht von constanter Zusammensetzung ist, daß dieselbe vielmehr aus einem veränderlichen Gemische von Chromphosphat und Calciumphosphat, unter Umständen auch Kaliumphosphat und Chromoxydhydrat besteht. Einfache Molecularverhältnisse finden zwischen den die Farben bildenden Salzen nicht statt.

Wie oben erwähnt, bekommt man die feurigste hellgrüne Farbe nach Plessy's Vorschrift, wenn man möglichst dahin wirkt, das Chrom an Phosphorsäure zu binden. Wenn die Phosphorsäure von dem Calciumsalze genommen wird, geht immer eine bedeutende Menge von Calciumphosphat in die Farbe ein. Es wurde versucht, ob es nicht gelinge, ein intensiver gefärbtes Product zu erhalten, wenn unter sonst gleichen Verhältnissen statt der Lösung von Calciumphosphat eine solche von Phosphorsäure benützt würde. Die Mischung von Kaliumparachromat, Zucker und Phosphorsäure gestand beim Erwärmen nach der Reduction der Chromsäure zu einer Gallerte, die zu einer schwarzgrünen Masse eintrocknete. Löste man aber diese Gallerte in wenig Salzsäure und versetzte die Lösung mit Kalium- oder Calciumcarbonat, so entstanden, während die Flüssigkeit noch sauer reagirte, hellgrüne körnige Niederschläge,

welche als in Wasser unlösliche Verbindungen von Chromphosphat mit Kalium- resp. Calciumphosphat erkannt wurden. Diese Combinationen werden im hiesigen Laboratorium näher untersucht.

Carlsruhe, September 1874.

XIII.

Beitrag zur Kenntniss des Holzgeistes und dessen Fabrikation; von Ernst Dollfus.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1874 Nr. 11 und 12.

Der Holzgeist ist einer derjenigen chemischen Stoffe, deren Existenz zwar schon längere Zeit bekannt, die aber erst dadurch, daß sie in neuerer Zeit bedeutende Anwendung in der chemischen Technik gefunden haben, gegenwärtig für den praktischen Chemiker von größerem Interesse geworden sind.

Dieser Körper ist zuerst 1812 von Taylor in den bei Verkohlung des Holzes durch Condensation gewonnenen flüchtigen Producten entdeckt worden und wurde wegen seiner weingeistartigen Eigenschaften Holzgeist oder Holzspiritus genannt. Erst im J. 1835 haben die näheren Untersuchungen von Dumas und Peligot bewiesen, daß dieser Stoff der Alkohol der Methylgruppe sei. Der Methylalkohol ist das niedrigste Glied der Alkohole der Fettsäurereihe und steht zur Ameisensäure in demselben Verhältniß wie der Aethylalkohol oder Weingeist zur Essigsäure. In reinem Zustand ist er ein farbloses Liquidum von angenehm aromatischem, dem Spiritus ähnlichem Geruch und Geschmack. Sein Siedepunkt ist bei 65° C., sein specif. Gewicht 0,807 nach Deville; er entzündet sich leicht und brennt mit blauer, schwach leuchtender Flamme, vermag Harze und Fette zu lösen und mischt sich in jedem Verhältniß unter Contraction und Wärmeentwickelung mit Wasser, ähnelt somit im Wesentlichen dem Weingeist. Außer auf dem Wege der Synthese aus Essigsäure ist es bis jetzt nicht gelungen, den Methylalkohol anders als durch Verkohlung der Kohlehydrate, speciell Cellulose und Holz, zu gewinnen.* Da die erstere Bereitungsweise, weil gegenwärtig noch zu

---

* Das flüchtige Oel von Gaultheria procumbens (Methyl-Salicylsäure) gibt bei der Destillation über Kalilauge wässerigen Holzgeist; doch ist bei der Seltenheit dieses Oeles diese Gewinnungsmethode jedenfalls zu kostspielig.

theuer und umständlich, für die Praxis ohne Wichtigkeit ist, so soll hier nur die letztere Herstellungsweise näher beschrieben werden, und erlaubt sich der Verfasser hiermit seine seit längerer Zeit bei fabrikmäßiger Darstellung dieses Productes gesammelten Erfahrungen zu veröffentlichen.

Dasjenige Kohlehydrat, welches, weil das billigste, wohl ausschließlich zur Holzgeisterzeugung verwendet wird, ist das Holz. Bei der Verkohlung des Holzes in geschlossenen Gefäßen verfährt man zwar unterschiedlich, namentlich was den angewendeten Hitzegrad anlangt, je nachdem man hauptsächlich Holzessig oder Leuchtgas oder Holzkohle oder endlich Theer gewinnen will; indeß wird man wohl überall hierbei die flüchtigen Destillationsproducte durch Condensation zu gewinnen suchen, um dieselben weiter zu verwerthen.

Das Hauptproduct dieser verdichtbaren flüchtigen Verkohlungsproducte ist eine wässerige Flüssigkeit, die man mit dem Namen Holzessig bezeichnet; dieselbe besteht im Wesentlichen aus verdünnter Essigsäure, vermischt mit theerigen Producten, und enthält außer etwas Aceton immer eine Quantität Methylalkohol, letzteren zum Theil als essigsauren Methyläther. Da der Methylalkohol einen weit niedrigeren Siedepunkt als die Essigsäure hat, so benützt man diesen Umstand, um den Holzgeist aus dem rohen Holzessig zu gewinnen, indem man letzteren, nachdem er der Klärung in Standgefäßen überlassen worden ist, wobei sich noch immer viel Theer absetzt, der fractionirten Destillation unterwirft. Man füllt zu diesem Zweck den Holzessig in gußeiserne oder kupferne Destillirblasen mit kupfernen Kühlvorrichtungen und destillirt; das zuerst übergehende ist der Methylalkohol in freilich noch ganz unreinem und verdünntem Zustand. Um sämmtlichen im Holzessig enthaltenen Holzgeist zu gewinnen, genügt es, $^1/_5$ bis $^1/_6$ des der Destillation unterworfenen Quantums Holzessig abzuziehen: indessen überzeugt man sich lieber, wie weit man mit der Destillation zu gehen hat, indem man von Zeit zu Zeit eine kleine Probe des Destillates ins Feuer schüttet; so lange dieselbe mit wenn auch schwacher Flamme brennt, so hat man den Beweis, daß noch Holzgeist übergeht und destillirt daher so lange, bis sich durch die angegebene Prüfung kein Holzgeist mehr nachweisen läßt. Da der Holzgeistgehalt des rohen Holzessigs oft sehr variabel ist, so thut man gut, sich durch eine derartige Prüfung, die ja leicht nnd schnell auszuführen ist, zu überzeugen, wie weit man die Destillation zu treiben hat. Den auf diese Weise erhaltenen rohen Holzgeist füllt man gewöhnlich gleich in ein anderes Destillationsgefäß, um ihn zu concentriren, und unterbricht nun entweder die Destillation des rohen Holzessigs oder, wenn es sich um die Herstellung eines rectificirten Holzessigs handelt, so destillirt man

weiter und da man in den meisten Holzessigfabriken vielfache Verwendung für einen gereinigten Holzessig hat, so benützt man die Destillationsapparate, welche ununterbrochen 8 Tage lang gehen. Sobald etwa die Hälfte des Blaseninhaltes übergegangen ist, mäßigt man das Feuer und füllt die Blase wieder mit rohem Holzessig auf. Das jetzt übergehende Destillat ist nun Holzgeist, den man getrennt auffängt so lange, bis die angegebene Probe keinen Holzgeist mehr nachweist. Man wiederholt diese Operation circa 8 Tage lang fort; der Betrieb geht Tag und Nacht, und unterbricht man denselben am Ende dieser Zeit, weil nunmehr der Blaseninhalt zu theerhaltig wird und entleert werden muß, um das Destillationsgefäß neuerdings mit Holzessig aufzufüllen und in der beschriebenen Weise sofort weiter zu operiren.

Außer dem rohen Holzessig enthält auch noch der bei der Holzverkohlung gewonnene Theer nicht unbeträchtliche Mengen Holzgeist, die dessen Gewinnung lohnend erscheinen lassen. Da es nicht möglich ist, den Theer durch Abwaschen mit Wasser von seinem Holzessig-, resp. Holzgeistgehalt vollständig zu befreien, so muß man ihn zu diesem Behuf der Destillation unterwerfen. Nimmt man daher mit dem Theer diese Operation vor (in vielen Holzessigfabriken thut man dies hauptsächlich, um den Theer auf Pech zu verarbeiten), so besteht der Vorlauf aus schwachem Holzgeist, entsprechend dem bei der Destillation des Holzessigs gewonnenen Product, den man getrennt auffängt, bis die angegebene Probe keinen Holzgeist im Destillat nachweisen läßt.

Der auf diese Weise gewonnene Holzgeist ist noch ein sehr unreines Product und enthält außer viel Holzessig noch viel leichtflüchtige theerige Körper, von denen er durch wiederholte Rectificationen befreit werden muß, wenn man ein reines Fabrikat erzielen will. Man gibt ihm zunächst eine Rectification über gebranntem Kalk und verwendet auf 1200 bis 1500 Liter dieses rohen Holzgeistes circa $^1/_2$ Hektoliter gebrannten Weißkalk. Man destillirt ungefähr die Hälfte des Blaseninhaltes ab und erhält auf diese Weise den Holzgeist in concentrirter Form, wenn auch noch zu sehr verdünnt und unrein. Durch die angedeutete Probe überzeugt man sich, ob das Destillat noch holzgeisthaltig ist und wie weit man mit der Destillation zu gehen hat; sobald sich kein Holzgeist im Destillat nachweisen läßt, unterbricht man das Heizen, läßt 2 bis 3 Stunden abkühlen und den Inhalt des Destillationsgefäßes, der im Wesentlichen aus rohem essigsauren Kalk, freiem Holzessig und viel theerigen Körpern besteht, durch ein Ablaßrohr ablaufen, um ihn anderweitig zu verarbeiten. Es ist zu empfehlen, das Ablassen mit der noch heißen Flüssigkeit vorzunehmen, da nur hierdurch ein vollständiges Entleeren der

Blase zu erzielen ist; denn beim völligen Abkühlen würde der Theer erstarren und sich an die Kesselwände ansetzen und ein Reinigen sehr erschweren. Aus diesem Grund nimmt man auch bei Weitem nicht die genügende Menge Kalk, welche zur vollständigen Sättigung der im Holzgeist enthaltenen Essigsäure nothwendig wäre, weil der Theer die Eigenschaft hat, mit Kalk unlösliche Verbindungen einzugehen, die sich dann an die Kesselwände ansetzen würden, und wenn man mit Dampf heizt, die Entleerung des Destillationsgefäßes erschweren oder, wenn man über directem Feuer destillirt, ein Verbrennen des Kessels verursachen würden.

Dem so gewonnenen concentrirten Holzgeist gibt man nun eine zweite Rectification über gebranntem Kalk und zwar verwendet man auf 800 bis 1000 Liter dieses Holzgeistes circa $^1/_3$ bis $^1/_2$ Hektoliter Kalk. Auch hierbei destillirt man nur so lange, bis das Destillat durch die angegebene Probe sich noch holzgeisthaltig erweist, um dann abzubrechen und den Rückstand im Destillationsgefäß alsbald zu entleeren. Da der Methylalkohol leichtflüchtiger als Wasser ist, so ist es erklärlich, daß bei dessen Rectification stets das zuerst übergehende Destillat holzgeistreicher ist als das zuletzt fließende. Bei dieser zweiten Destillation über Kalk thut man daher gut, den ersten Theil des Destillates für sich aufzufangen, so lange es noch klar und durchsichtig läuft; fängt dasselbe aber an trüb und milchig zu fließen, so ist dies ein Zeichen, daß das Uebergehende schwächeres Product ist, und dieses trennt man von dem vorhergehenden, um es bei der (früheren) ersten Rectification des Holzgeistes über Kalk mit zuzugeben. Dem auf angegebene Weise gewonnenen Holzgeist gibt man, um ihn zu concentriren, noch eine dritte Destillation über Kalk, bei der man im Wesentlichen ebenso verfährt wie bei der vorhergegangenen, nur genügt auf 800 bis 1000 Liter Holzgeist circa $^1/_4$ Hektoliter gebrannter Kalk. Auf diese Weise gewinnt man nun Holzgeist, der zwar noch gelb gefärbt und unrein durch Theergehalt ist, der aber bereits circa 70 bis 75° Tralles hat, entsprechend einem specif. Gewicht von 0,88 bis 0,87, und den man, um ihn weiter zu reinigen nnd in concentrirtere Form zu bringen, noch wiederholten Rectificationen über Kalk unterwerfen muß. Da Holzgeist ein leichtflüchtiger und leichtentzündlicher Körper ist, so ist es empfehlenswerth, namentlich wenn man über freiem Feuer destillirt, der Gefährlichkeit halber nunmehr diese weiteren Rectificationen nur in kleinen Destillationsgefäßen zu unternehmen, und zwar verwendet man gußeiserne Blasen mit kupfernem Helm und Kühlschlange, welche circa 200 bis 300 Liter halten. Man setzt auf 250 Liter zu rectificirenden Holzgeist circa $^1/_2$ Hektoliter gebrannten Kalk und destillirt, indem man anfänglich vorsichtig erhitzt. Bemeerkt man, daß der Blasen-

inhalt zu kochen beginnt, d. h. fängt der Helm der Blase an sich zu erwärmen, so schließt man, wenn man mit Dampf arbeitet, den Dampf ganz ab oder, wenn man über freiem Feuer erhitzt, so zieht man einen Theil desselben heraus und hält die Ofenthür offen, um ein Uebersteigen des Blaseninhaltes, das sehr leicht stattfinden kann, zu vermeiden, da durch den Umstand, daß der Kalk sich gewöhnlich erst kurz vor dem eintretenden Sieden des Holzgeistes darin löscht, eine spontane Erhitzung der Flüssigkeit hervorgebracht wird, welche durch zu starkes Heizen leicht über Gebühr gesteigert werden könnte. Wenn die Destillation nach Beobachtung der angedeuteten Vorsichtsmaßregeln im Gange ist, so kann man das Heizen verstärken; namentlich muß dies aber gegen das Ende derselben geschehen, weil der zuletzt übergehende, weniger concentrirte Theil des Destillates, da er schwerflüchtiger, mehr Hitze erfordert. Auch hierbei ist das zuletzt übergehende trübe und milchig, welches man von dem vorher fließenden starken Producte trennt; doch ist zu bemerken, daß nunmehr das Destillat bis zuletzt holzgeisthaltig ist, und muß man eben so lange erhitzen, bis fast nichts mehr destillirt, wodurch das Ende der Operation angezeigt wird. Der so gewonnene Holzgeist ist nun ziemlich farblos und hat auch den widerwärtigen Geruch des rohen Holzgeistes fast ganz verloren; er hält jetzt 85 bis 88^0 Tr., entsprechend einem specif. Gewicht von 0,85 bis 0,84. Um daraus einen Holzgeist von 0,815 specif. Gewicht oder 95 bis 96^0 Tr. herzustellen, muß man ihm aber noch mindestens 2 bis 3 Rectificationen über Kalk geben und auch damit ist es nicht möglich, die ganze der Destillation unterworfene Portion als Product der angegebenen Stärke zu gewinnen; der letzte Theil des Destillates, vielleicht $^1/_5$ bis $^1/_6$ desselben, wird stets schwächeres Product sein, welches man daher von dem vorhergehenden trennen muß, um es bei den späteren Destillationen nochmals mitzugeben. Dadurch, daß man von Zeit zu Zeit eine Probe des überdestillirenden Holzgeistes mit dem Aräometer abwiegt, überzeugt man sich, wenn der Zeitpunkt eintritt, wo wieder schwächeres Product zu fließen beginnt. Je concentrirter der Holzgeist wird, um so leichtflüchtiger wird er zwar, indessen um so weniger gefährlich ist auch der Anfang der Destillation, da sich, wie es scheint, der Kalk in concentrirterem Holzgeist schwerer löscht als in verdünnterem, wodurch die Gefahr einer jähen Selbsterhitzung wesentlich vermindert wird. Bei diesen letzten Rectificationen treibt man die Destillirblase so weit ab, bis nichts mehr überdestillirt, und erhält auf diese Weise den zugesetzten Kalk im Destillationsgefäß als pulverförmiges Kalkhydrat. Da nnn aber der Methylalkohol, ähnlich wie der Weingeist, die Eigenschaft hat, mit starken Basen, so auch mit Kalk, Alkoholate zu bilden, die selbst durch

stärkeres Erhitzen nicht vollständig zerlegbar sind, so ist es gerathen, behufs Wiedergewinnung des etwa an Kalk gebundenen Methylalkohols diesen Kalkrückstand bei den Destillationen des rohen Holzgeistes statt gebrannten Kalkes zuzusetzen, da wässeriger Holzgeist das vorhandene Alkoholat zersetzt und man auf diese Weise Verluste vermeidet. Selbstredend muß man bei diesen diversen Rectificationen des Holzgeistes für gute Kühlung sorgen, wenn man nicht merkliche Einbuße an Material erleiden will, da mit der Concentration auch die Leichtflüchtigkeit des Productes zunimmt.

Der Holzgeist von 0,815 ist zwar weder absolut chemisch rein noch vollkommen wasserfrei, er hat aber die Concentration und bei gehöriger Verarbeitung diejenige Reinheit, welche fast allgemein seine Verwendung in der Technik möglich macht. Er bildet jetzt eine farblose Flüssigkeit von angenehm weingeistartigem Aroma, welches sich aber beim Verdunsten sehr bald in einen unangenehmen beißenden Geruch verwandelt, herrührend von Kohlenwasserstoffen, deren gänzliche Entfernung auf dem Wege der fractionirten Destillation nicht möglich ist. Beim Stehen in Glasgefäßen am Licht soll er sich nicht gelb färben, und außerdem wird noch vielfach von ihm verlangt, daß er beim Verdünnen mit Wasser sich nicht durch Abscheiden von Theertheilchen trübe. Diese letztere Eigenschaft gilt bei manchen Consumenten als ein Kriterium für seine Reinheit, obgleich es trotz der sorgfältigsten Verarbeitung oft fast unmöglich ist, ein Product darzustellen, welches der letztgenannten Anforderung Genüge leistet.

Aus der beschriebenen Art, den Holzgeist herzustellen, ersieht man, daß diese Fabrikation eine ziemlich langwierige und umständliche ist, und es erscheint auffallend, wie viel schwerer als der Spiritus der Methylalkohol zu entwässern ist; er ähnelt aber in dieser Hinsicht der ihm verwandten Ameisensäure, welche bekanntlich auch weit schwerer in concentrirte Form zu bringen ist als die Essigsäure. Aus diesem Grund ist es auch erklärlich, weshalb zur Concentration des Holzgeistes wiederholte fractionirte Destillationen über Kalk nöthig sind, und man sich nicht wie beim Spiritus mit Vortheil solcher Destillationsapparate bedienen kann, mit deren Hilfe es möglich ist, durch einmalige Destillation aus schwachem Product ein concentrirtes zu gewinnen. Man hat zwar neuerdings in größeren Holzessigfabriken derartige Apparate aufgestellt, die sich indeß nur sehr zweifelhaft bewährt haben sollen, und nach den Erfahrungen, welche Verfasser s. Z. mit einem Beckenapparat zu dem benannten Zweck machte, ist die Verwendung ähnlicher Apparate kaum zu empfehlen. Vor Allem wird es nie gelingen, durch einmalige Destillation eines verdünnten Holzgeistes ein höchstconcentrirtes Product zu erzielen; man muß

stets einen Holzgeist in derartigen Apparaten verarbeiten, der bereits durch Rectificationen über Kalk seines Essigsäuregehaltes befreit ist, und dann ist der in einem solchen Apparat einmal destillirte Holzgeist bei weitem noch nicht höchstconcentrirt, so daß man ihn nochmals darin rectificiren muß. Für kleinere Etablissements ist aber die Anschaffung eines derartigen Apparates schon deshalb nicht rathsam, weil er ziemlich kostspielig ist und sich bei kleinerem Betrieb kaum verzinsen dürfte.

Der bereits angeführte Umstand, daß sich Holzgeist beim Verdünnen mit Wasser trübt oder „sich bläut" (eine thatsächliche Blaufärbung tritt nicht ein, sondern nur ein Milchigwerden, welches eine dichroitische Erscheinung hervorruft, indem die Mischung im durchfallenden Lichte mit bläulichem Reflex opalisirt), weil trotz sorgfältigster Rectification sich oft noch Theersubstanzen darin befinden, die sich beim Zusatz von Wasser ausscheiden und eine Trübung hervorrufen, ist zu wichtig, als daß hier nicht näher darauf eingegangen würde.

Der Hauptconsum des Holzgeistes fand bisher in letzter Zeit in der Anilinfarbenindustrie statt, und es wurde von vielen Fabrikanten angenommen, daß ein Holzgeist, der beim Verdünnen mit Wasser sich trübt, keine so reinen Farbtöne zu erzeugen vermöge wie ein solcher, welcher diese Eigenschaft nicht hat. Es wurde daher für die Holzgeistproducenten die Aufgabe, nur solche Waare zu erzeugen, welche dieser Anforderung entspricht. Dies scheint indessen mit einiger Schwierigkeit verknüpft zu sein, denn trotz der sorgfältigsten Verarbeitung ist es oft fast unmöglich, Holzgeist durch fractionirte Destillation so zu reinigen, daß das ganze gewonnene Product diesen Grad der Reinheit zeige; ein Theil des Fabrikates — namentlich der später übergehende, auch wenn er noch 95 bis 96° Tr. zeigt — wird meistens beim Verdünnen mit Wasser sich trüben. Es gelingt zwar den flüchtigen Kohlenwasserstoff, welcher ein so fest anhaftender Begleiter des Holzgeistes ist, durch Behandlung mit ausgeglühter Holzkohle zu entfernen; indessen ist dieses Mittel zu umständlich und mit zu viel Materialverlust verbunden, als daß man es mit Vortheil anwenden könnte. Man muß den Holzgeist zu diesem Behuf, nachdem man ihn auf 50 bis 60° Tr. gebracht und vollständig entsäuert hat, mit Wasser auf 20 bis 25° Tr. verdünnen; erst diesem verdünnten Holzgeist kann man durch Behandlung mit Holzkohle seinen Gehalt an flüchtigen Theeröl entziehen, und muß demselben danach durch wiederholte Rectification über Kalk wieder in concentrirte Form bringen. Da die Holzkohle jedoch sehr bald wirkungslos wird und durch frische ersetzt werden muß, wobei viel Holzgeist in der porösen Kohle zurückbleibt, der

schwer wieder zu gewinnen ist, so ist es erklärlich, weshalb diese umständliche Manipulation wenig Beifall gefunden hat.

Neuerdings, wo man den Holzgeist fast ausschließlich auf Methylanilin verarbeitet, dessen Reinigung leichter als die des Jodmethyl ist, scheint man übrigens weniger Werth darauf zu legen, daß sich käuflicher Holzgeist beim Verdünnen mit Wasser nicht trüben soll, so daß die Holzgeistproducenten ihre Waare meistens in der Beschaffenheit auf den Markt bringen, wie sie durch sorgfältige Rectification über Kalk zu erhalten ist.

Nach den Beobachtungen von A. Hardel, Besitzer einer bedeutenden Holzessigfabrik in Dieppedalle bei Rouen, sollen geschälte Holzarten ausschließlich einen Holzgeist geben, der sich beim Vermischen mit Wasser nicht trübt, während mit Holzarten, welche mit Rinde verkohlt werden, an dem daraus gewonnenen Holzgeist ein derartiges Resultat nicht zu erzielen ist. Da in dem genannten Etablissement viel Schäl-Eiche verkohlt wird (nach dem Fällen der jungen Eichen wird die Rinde zum Zweck der Bereitung von Gerberlohe entfernt), so dürfte Hardel's Ansicht auf Erfahrungen beruhen, und es ist wahrscheinlich, daß das flüchtige Oel, welches beim Verkohlen vieler Rinden entsteht, derjenige Kohlenwasserstoff ist, welcher dem Holzgeist so innig anhaftet, daß seine Entfernung auf dem Wege der fractionirten Destillation sich unmöglich erweist. — Verfasser, der bisher nicht Gelegenheit hatte, nur mit geschälten Hölzern zu arbeiten, vermochte nur zu constatiren, daß Holzgeist, welcher bei der trockenen Destillation des Nadelholzes gewonnen wird, trotz sorgfältigster Rectification absolut nicht frei von leichflüchtigen, theerigen Bestandtheilen war, während bei Laubholz wenigstens der größere Theil des erhaltenen Holzgeistes diesen Uebelstand nicht zeigte.

Die von Kane vorgeschlagene Methode zur Bereitung eines chemisch reinen Holzgeistes (Herstellung einer krystallisirbaren Verbindung von Methylalkohol mit Chlorcalcium, Reinigung dieser Verbindung durch wiederholtes Umkrystallisiren und nachherige Zerlegung derselben durch Kochen mit Wasser unter Wiedergewinnung des Methylalkohol), oder die Methode von Wöhler (Darstellung eines festen benzoesauren Methyläthers und nachmaliges Gewinnen des Methylalkohols durch Behandlung mit einer Base) sind für die Praxis viel zu kostspielig, als daß sie überhaupt anwendbar geworden wären.

Mit dem Aufschwung, den im Laufe dieses Jahrhunderts in eminenter Weise die Kattundruckerei und Baumwollfärberei nahm, wurde zwar auch die Fabrikation der für genannte Gewerbezweige unbedingt erforderlichen Holzessigproducte wesentlich gehoben; es fand sich aber längere Zeit keine rechte Verwendung für den bei der Holzverkohlung mitge-

wonnenen Holzgeist, so daß die Holzgeistproducenten die Herstellung dieses Körpers geraume Zeit nur sehr nebenbei betrieben. Versuche, den Holzgeist statt des Spiritus z. B. zum Lösen von Harzen wie Schellack ꝛc. für Polirturzwecke oder in der Hutmacherei zum Wasserdichtmachen des Filzes oder in der Alkannafärberei zu verwenden, wozu derselbe eigentlich recht wohl sich eignen sollte und auch früher wegen seines niedrigen Preises empfehlenswerth erschien, scheiterten wohl hauptsächlich an der schon genannten üblen Eigenschaft dieses Körpers — nämlich der, daß er beim Verdunsten einen höchst unangenehmen Geruch verbreitet, welcher die Augen ganz bedenklich afficirt und wodurch das Manipuliren mit derartigen holzgeistigen Lösungen für die damit betrauten Arbeiter äußerst lästig, ja vielfach sogar mit sehr heftigen Augenkrankheiten verknüpft wird. Vom Continent aus ging bis Mitte der fünfziger Jahre wohl der meiste Holzgeist nach England (auch wohl etwas nach Holland) zu freilich sehr gedrückten Preisen, die seine Bereitung kaum lohnend erscheinen ließen. Er soll dort angeblich von den betreffenden Regierungen aufgekauft worden sein, welche ihn zum Mischen mit demjenigen Spiritus benützt haben sollen, der für technische Zwecke Verwendung findet und die dort sehr hohe Branntweinsteuer nicht zahlt, wozu allerdings Holzgeist in dem Zustand, wie er damals geliefert wurde, seine Aufgabe der Denaturirung recht wohl erfüllt haben mag.

Der Anilinfarbenindustrie war es vorbehalten, dem Holzgeist eine größere Wichtigkeit zu geben, und zwar geschah dies in zwei Epochen. Bekanntlich waren die zuerst hergestellten Anilinfarben das Perkins'sche Violett und das Fuchsin; diese beiden Farben waren in Folge ihres außerordentlichen Lüsters und der Leichtigkeit, mit der sie sich auf die verschiedenen Faserstoffe fixiren ließen, längere Zeit ganz bedeutend en vogue. Da dieselben aber nur die Nüancen Blauviolett und Carmoisin repräsentirten, so wurde bald das Verlangen nach einem Rothviolett rege; da gelang es im J. 1859 wohl fast zu gleicher Zeit dem Lyoner Haus Frank und dem Glauchauer Haus Grüner durch Lösen des Fuchsins in Holzgeist unter Zusatz von Kalibichromat und Schwefelsäure ein Rothviolett auf Textilstoffen zu erzeugen, welches weit mehr Feuer als das Perkins-Violett besaß und zugleich eine neue Nüance darbot. Das Verfahren, welches einige Zeit Geheimniß blieb und womit die genannten Fabrikanten in kurzer Zeit außerordentliches Geld verdient haben sollen, wurde bald allgemein bekannt, und es entstand mit einem Male eine ganz außerordentliche Nachfrage nach Holzgeist, diesem bisher so gut wie nicht beachteten Stoff, so daß, da damals dessen Herstellung noch eine ziemlich beschränkte war, ohnehin abhängig vom Absatz der Holzessigproducte,

dessen Preis in Kürze ein sehr hoher wurde, da das urplötzlich verlangte Quantum nicht beschafft werden konnte. Es sollen damals in England Fabriken gegründet worden sein, welche lediglich Holz zu dem Zweck verkohlten, um dabei den Holzgeist zu gewinnen, während die anderen Verkohlungsproducte nur als Nebenartikel betrachtet wurden, was übrigens bei dem Preis, den Holzgeist damals mehrere Jahre hatte, wohl recht glaublich erscheint.

Ueber das Wesen der Wirkung des Holzgeistes auf das Fuchsin ist man sich wohl eigentlich damals nicht recht klar geworden, da man zu dieser Zeit über die Constitution der Anilinfarben und speciell des Fuchsins noch keine genauen Kenntnisse hatte, und als dies später durch die Arbeiten A. W. Hofmann's u. A. der Fall wurde, war diese Reaction ohne Bedeutung geworden. Jedenfalls wirkte der durch die Oxydation von Seiten der Chromsäure aus dem Methylalkohol gebildete Methylaldehyd reducirend auf das Rosanilinsalz des Fuchsins und erzeugte so eine mehr violette Farbe; möglich auch, daß das in ungenügend gereinigtem Holzgeist stets in größerer oder geringerer Menge vorhandene Aceton nebenbei von einiger Wirkung auf die Nüance war. Thatsache ist es, daß Fuchsin sich in Holzgeist mit weit blauerer Farbe löst als in Spiritus oder Wasser, und besitzen auch aus holzgeistiger Fuchsinlösung gefärbte Stoffe einen viel blaueren Stich als solche, welche aus spirituöser wässeriger Lösung gefärbt werden. Auffallend war es, daß man damals keinen möglichst wasserfreien oder reinen Holzgeist verlangte, denn das s. Z. fast allgemein verwendete Product hielt nur circa 80 bis 82° Tr. (spec. Gew. = 0,863 bis 0,857) und war meist noch ziemlich unrein durch Theergehalt. Nachdem es aber der Anilinfarbenindustrie gelungen war, durch Phenylirung des Rosanilins aus Fuchsin Farbstoffe zu erzeugen, welche die mannigfachsten Töne besitzen, vom reinsten Blau bis zum Rothviolett, mit noch weit mehr Feuer als dieses mit Hilfe des Holzgeistes aus Fuchsin hergestellte Lilla, so verdrängten diese neuen Farben auch nach einiger Zeit die zuerst so beliebte Nüance, und damit wurde auch sehr bald die Nachfrage nach Holzgeist geringer und das Interesse für diesen Artikel verschwand mehr und mehr. Ein weiterer Fortschritt im Bereich der Anilinfarbenbranche, die Entdeckung des sogen. Jod- oder Nachtgrüns, erzeugte Mitte der sechziger Jahre jedoch plötzlich wieder ein sehr lebhaftes Bedürfniß nach Holzgeist. Durch Einwirkung von Jodmethyl und Holzgeist unter Druck auf Fuchsin in der Hitze gelang es ein Anilingrün herzustellen, welches sich nicht allein durch seine außerordentliche Schönheit am Tageslicht, sondern auch — eine bisher bei grünen organischen Farben noch gar nicht beobachtete

Eigenschaft — durch seine rein grüne Farbe bei künstlicher Beleuchtung auszeichnete. Dieses neue Grün, welches sich sofort nach seiner Entdeckung den höchsten Beifall des Publicums gewann und sehr bald eine geschätzte Modefarbe wurde, verlangte zu seiner Bereitung ziemlich bedeutende Mengen Holzgeist, so daß der Preis desselben, welcher wieder ansehnlich hinabgegangen war, plötzlich ganz außerordentlich stieg, wenn er auch die frühere Höhe nicht mehr erreichte. Da zur Herstellung von Jodmethyl und Nachtgrün nur ziemlich vollständig entwässerter und möglichst reiner Holzgeist verwendet werden kann, so müssen die Holzgeistproducenten diesen Artikel jetzt in concentrirter Form (95 bis 96° Tr. = 0,815 specif. Gew.) und möglichst rein liefern, und wurde namentlich damals von ihm verlangt, daß er sich beim Mischen mit Wasser durch Ausscheiden theeriger Stoffe nicht trübe oder „bläue". Zwar vermochte sich das Jodgrün in Folge seiner ziemlich geringen Echtheit uud seines durch die Seltenheit des Jods bedingten hohen Preises auf die Dauer auch nicht in der Färberei zu erhalten; es gelang aber einestheils, ein billigeres, eben so schönes jodfreies Methylgrün zu bereiten, anderntheils wurde das sogen. Methylviolett entdeckt — eine Anilinfarbe, welche sich gleichfalls durch ganz außerordentliches Feuer, namentlich auch bei künstlicher Beleuchtung, auszeichnet; da nun zur Erzeugung dieser beiden Farben, welche wohl neuerdings fast allgemein aus dem Methylanilin direct dargestellt werden, Holzgeist unerläßlich ist und sich dieselben bis heute einen ziemlich ungetheilten Beifall im Publicum bewahrt haben, so ist auch heute noch Holzgeist ein für die Anilinfarbenindustrie höchst wichtiger Körper geblieben, welcher daher zur Zeit wohl von allen Holzessig producirenden Fabriken nebenbei gewonnen und auf ein für beregten Zweck taugliches Product verarbeitet wird.

Verfahren zur Prüfung des Holzgeistes auf seinen Handelswerth. — Da der Holzgeist, wie alle Chemikalien, öfters einer Verfälschung oder auch unabsichtlichen Verunreinigung unterworfen ist, wodurch sein Werth mehr oder weniger beeinträchtigt wird, so wird es oft nöthig, denselben auf seine Reinheit zu prüfen, resp. den Handelswerth einer fraglichen Probe zu constatiren, indem man den Gehalt an absolutem Methylalkohol zu bestimmen sucht. Die Hauptverfälschung dürfte jedenfalls in einem Zusatz von Weingeist bestehen, welcher weit billiger ist, zwar dem Holzgeist sehr ähnliche Eigenschaften besitzt, denselben jedoch in der Anilinfarbenfabrikation nicht zu ersetzen vermag; doch ist oft auch ein unbeabsichtigter Gehalt an Aceton, essigsaurem Methyläther, flüchtigen Kohlenwasserstoffen, von mangelhafter Reinigung herrührend, für die Ausgiebigkeit eines Holzgeistes zu Zwecken der Her-

stellung von Anilinfarben von Nachtheil. Nach Lewisson soll eine Lösung von Barithydrat, einem reinen Holzgeist zugesetzt, sich nicht trüben, während bei Gegenwart von Spiritus ein Niederschlag von Barit und somit eine Trübung entsteht; doch dürfte diese Methode nur für gröbere Verfälschungen anwendbar sein, da sie bei geringerem Gehalt an Weingeist keine sicheren Resultate ergibt. Da Holzgeist einestheils sich in Glasgefäßen wegen des stoßweisen Siedens nur schwierig destilliren läßt, anderentheils aber die Siedepunktsdifferenz zwischen Methyl- und Aethylalkohol — 60° und 75° — eine nur geringe ist, so dürfte die Methode der fractionirten Destillation eines zu bestimmenden Holzgeistes sich nicht als praktisch erweisen; ebenso läßt die Constatirung des specifischen Gewichtes mittels Aräometer oder Pyknometer keinen Schluß auf die Beschaffenheit eines Holzgeistes ziehen, da beide Alkohole ziemlich gleiche Dichtigkeit besitzen.

Das bisher fast allgemein übliche Mittel zur Bestimmung des Holzgeistes bestand darin, daß man durch Zusatz von Jod und Phosphor einen zu untersuchenden Holzgeist in Jodür überführte. Da nun Jodmethyl bei 43°, Jodäthyl dagegen bei 71° destillirt, so kann man durch fractionirten Destillation der gewonnenen Jodverbindung mit Leichtigkeit constatiren, ob Spiritus vorhanden gewesen, wenn bei der Rectification um 43° noch nicht alles übergegangen ist. —

G. Krell (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1310) benützt dieses Verfahren zur quantitativen Ermittelung des Methylalkohols im käuflichen Holzgeist; nur setzt er dabei voraus, daß kein Spiritus in dem zu untersuchenden Product mit zugegen sei, da sonst die Methode hinfällig wird. Krell wendet statt Jodphosphor das Phosphordijodid an und verfährt wie folgt: In ein Glaskölbchen von circa 100 Kubikcentimeter Inhalt gibt man 30 K. C. trockenes Phosphordijodid und verschließt mit einem doppelt durchbohrten Pfropfen, am besten von Glas, dessen eine Bohrung ein kleines 5 K. C. fassendes Tropfgefäß, die andere Bohrung ein in etwas stumpfem Winkel gebogenes Rohr enthält. Das letztere dient, mit einer guten Kühlvorrichtung umgeben, als Rückflußkühler. In das Tropfgefäß bringt man genau 5 K. C. des zu untersuchenden Holzgeistes und läßt denselben tropfenweise auf das Phosphordijodid fließen. Ist aller Holzgeist eingetropft, so erwärmt man das Kölbchen 5 Minuten lang mit kochendem Wasser, während welcher Zeit der Kühler als Rückflußkühler wirkt. Hierauf gibt man dem Apparat einige Neigung — genügend, um das Destillat abfließen zu lassen, und destillirt aus dem Wasserbad ab, bis nichts mehr übergeht. Gegen das Ende der Destillation muß sich das ganze Kölbchen

in kochendem Wasser befinden. Das Destillat wird in einer gläsernen Vorlage aufgefangen, welche am geeignetsten aus einer graduirten, unten verjüngten und zugeschmolzenen Glasröhre besteht. Das in der Vorlage so gesammelte Jodmethyl wird mit Wasser geschüttelt und dann die Quantität desselben bei einer Temperatur von 15° C. abgelesen; man ermittelt dann durch einfache Proportion aus der gefundenen Menge Jodmethyl das demselben entsprechende Quantum Methylalkohol.

Nach Krell gibt diese Methode bei sorgfältigem Operiren ganz genaue Resultate. Die hauptsächlichste Verunreinigung des Methylalkohols, das Aceton, gibt keine dem Jodmethyl ähnlichen Körper, wohl aber der ebenfalls im Holzgeist vorkommende essigsaure Methyläther, wodurch die Prüfung allerdings beeinflußt werden kann. Wenn man diese aber nur zur Werthbestimmung des Holzgeistes für die Benützung zur Fabrikation der Methylfarben in Anwendung bringt, und da die Methylgruppe des genannten Aethers ebenfalls zur Methylirung des Anilins mit beiträgt, so kann in den meisten Fällen diese Fehlerquelle unberücksichtigt bleiben.

XIV.

Tanninbestimmung von Muntz und Ramspacher.[1]

Eine exacte Tanninbestimmung ist von hervorragender Wichtigkeit und man kömmt oft in die unangenehme Lage zugeben zu müssen, daß kein rechtes Verfahren existirt, welches gestattet, einen der wichtigsten Stoffe einer großen Industrie mit absoluter Genauigkeit bestimmen zu können. In der That geben die bislang üblichen Methoden der Tanninbestimmung mehr oder weniger unsichere Resultate, da das Tannin in der Regel von Stoffen begleitet ist, welche an der Reaction theilnehmen oder dieselbe verdecken. Es ist schon früher gezeigt worden[2], daß dasjenige Verfahren, welches zunächst als das exacteste erscheint — das Tannin auf Haut zu fixiren und dieselbe vor und nach der Absorption zu wägen — zur Bestimmung nicht tauglich ist, da die Möglichkeit eines Irrthums hierbei zu bedeutend ist. Die Methode, welche wir nun vorschlagen, gibt direct das Gewicht des Tannins, so vielgestaltig auch das Medium sein mag, in welchem es sich befindet.

[1] Aus der Differenz der absoluten oder specifischen Gewichte zwischen einer durch Haut filtrirten und einer nicht filtrirten Tanninlösung.
[2] Annales de Chimie et de Physique, 4. sér. t. XX.

Wird eine Tanninlösung — durch Druck oder Ansaugung — durch ein Stück Haut filtrirt, so hinterläßt es all sein Tannin; die Gesammtheit der anderen in Lösung befindlichen Stoffe geht durch das thierische Gewebe. Wir haben uns durch directe Versuche überzeugt, daß solche Stoffe, welche mit dem Tannin vorkommen — wie Zucker, Gummi ꝛc., sowie die Verbindungen von Kali, Kalk und Magnesia mit organischen Säuren — von der Haut nicht zurückgehalten werden. Wenn man gleiche Quantitäten einer nicht filtrirten und einer filtrirten Lösung zur Trockene verdampft und das Gewicht des zweiten Rückstandes von dem des ersten abzieht, so erhält man das exacte Gewicht des von der Haut absorbirbaren Tannins.

Es folgt nun die Anwendung dieser Bestimmung auf Eichenrinde. 50 Grm. Rinde wurden in einer Kaffeemühle gemahlen und in einen Kolben gegeben. Man extrahirte sie mit heißem Wasser in der Art, daß man 250 Kub. Centim. Flüssigkeit erhielt. Der Gerbstoff ist dann vollständig ausgezogen.

Ein Stück in Wasser geweichter und abgepälter Haut wurde auf eine kleine Zinktrommel von ungefähr 6 Centim. Durchmesser ausgespannt und mit einem Kupferfaden befestigt. Auf der entgegengesetzten Seite hat die Trommel einen durchbohrten Boden, in welchen man eine Kautschukröhre von $1^1/_2$ bis 2 Meter Länge steckte, welche in einen Trichter endigte. Durch diesen Trichter goß man nun die Tanninlösung in der Weise ein, daß sie den ganzen Apparat anfüllte. Unter dem Drucke der Flüssigkeitssäule ging das Filtriren vor sich. Die ersten 4 — 5 Kub. Centim. goß man weg, da sie aus eiweißhaltigem Wasser bestehen, welches aus der Haut verdrängt wird. Nachdem so eine gewisse Menge Flüssigkeit filtrirt war, verdampfte man sowohl 25 Kub. Centim. des Filtrates als auch der ursprünglichen Flüssigkeit und trocknete bei 100° C.

Man erhielt:

Gewicht des Tannins und der fremden Stoffe . . .	0,465 Grm.
„ der fremden Stoffe	0,175 „
daher Gewicht des Tannins in 25 K. C.	0,290 Grm.

Durch einfache Rechnung findet man, daß die Eichenrinde 5,8 Proc. Tannin enthielt.

Dieses Verfahren läßt sich auf alle Gerbstoffe ohne Unterschied anwenden. Zum Zwecke der Fabrikpraxis haben wir es vereinfacht, indem wir statt des Eindampfens zur Trockene mittels eigens construirter Densimeter (Tannometer?) die spec. Gewichte der filtrirten und unfiltrirten Flüssigkeit erheben. Diese Modification unseres Verfahrens werden wir gelegentlich bekannt geben. (Comptes rendus, t. LXXIX p. 380; August 1874.) B. G.

XV.

Ueber die directe Verbindung der Chromsäure mit der Wolle und der Seide, und ihre Anwendung in der Färberei; von E. Jacquemin.

Aus den Comptes rendus, 1874 t. LXXIX p. 523; August 1874.

Ich habe gefunden, daß die Chromsäure, ungeachtet ihres kräftigen Oxydationsvermögens, die Eigenschaft besitzt, sich direct mit der Wolle und mit der Seide zu vereinigen und mit diesen Fasern thierischen Ursprunges, ohne dieselben zu verändern, eine Verbindung zu bilden, welche dem Waschen und Seifen widersteht, daher sie in der Färberei benützt werden kann.

Um reines Gelb auf weißer Wolle zu erhalten, passire ich die Wolle in einem Bade von beiläufig 60° C., welches ungefähr den fünften Theil seines Gewichtes an kohlensaurem Natron enthält, um so der Wolle die letzten Spuren von schwefliger Säure zu entziehen; nach dem Waschen bringe ich sie dann in ein lauwarmes Bad von Chromsäure, welches per Kilogrm. zu färbender Wolle besteht aus:

Kali-Bichromat	60 Grm.
Schwefelsäure von 66° Baume	60 Grm.
Wasser	40—50 Liter.

Bei einer Temperatur des Bades von 30° C. sind einige Minuten hinreichend, um ein Strohgelb von sehr schöner Nüance zu erhalten. Um die dunklen Nüancen zu erreichen, unterhalte ich das Bad, indem ich die Strähne fortwährend drehe, 20 Minuten lang auf einer Temperatur von höchstens 60°. Man wäscht dann im fließenden Wasser.

Die Baumwolle färbt sich unter den gleichen Umständen nicht. Wenn man daher ein Gewebe von weißer Wolle oder Seide in verdünnter und lauwarmer Chromsäure passirt, so kann man nach dem Waschen die Fäden pflanzlichen Ursprunges unterscheiden, welche in dasselbe etwa eingeführt wurden.

Die Chromsäure, welche mit der Wolle verbunden ist, behält einige ihrer charakteristischen Eigenschaften bei. Sie vereinigt sich, durch Passiren in der Kälte, mit dem Bleioxyd des Bleiessigs, ohne die thierische Faser zu verlassen, und die gelbe Nüance dieses Bleichromats weicht von derjenigen des Chromgelbes ab. Sie wird durch die schweflige Säure zu Chromoxyd reducirt, welches die Wolle zurückhält, während die Lösung Schwefelsäure enthält.

Die Chromsäurewolle wirkt nicht auf ein Cochenillebad; sie absorbirt die Anilinfarben, ohne daß die Uebereinanderlagerung des Roth oder des Blau auf dem Gelb für die dunklen Farben eine auffallend verschlechterte Nüance hervorzubringen scheint.

Wenn man die mit Chromsäure gefärbte Wolle in einem Bad von Gelbholz passirt, so erhält man beim Sieden eine echte Resedefarbe. — Mit dem Krapp gibt sie eine Farbe, welche ich nicht besser als durch den Ausdruck Granat-Catechu bezeichnen kann.

Die Farbe der Orseille fixirt sich direct auf der Verbindung der Wolle mit der Chromsäure, wobei aber die Orseille-Nüance ein wenig verschlechtert zu werden scheint.

Mit dem Brasilienholz erhält man nur eine dunkle Weinhefenfarbe. Das Campecheholz gab mir Braun anstatt Schwarz, welches ich erwartete; dies rührt daher, daß die geringe Menge auf der thierischen Faser fixirter Chromsäure nicht im Stande ist, ein hinreichendes Verhältniß von Hämatin zu modificiren. Ein Gemenge von Campeche- und Brasilienholz liefert ein Eisengrau, welches sich dem Schwarz nähert, das aber zu viel Blau enthält. D.

Miscellen.

Pneumatisches Gegengewicht für Fördermaschinen.

Eine von Ch. F. Owen, Ingenieur in Chesterfield (England), construirte Fördermaschine hat folgende interessante Vorrichtung, um die variable Last des überhängenden Seilgewichtes durch eine variable Kraftquelle auszugleichen. Die cylindrischen Seiltrommeln sitzen an einer gemeinschaftlichen Welle, welche in normaler Weise durch beiderseitig aufgesteckte Kurbeln mit zwei Cylindern in Verbindung steht. Von diesen ist aber nur der eine als arbeitender Dampfcylinder wirksam, der andere hingegen steht — anstatt mit dem Dampfeinström- und Ausströmrohr — mit je einem Windkessel in Verbindung, so daß er während des Ganges der Maschine die Luft aus dem einen Windkessel entnimmt und in den zweiten hineinpumpt. Indem aber die Windkessel mit nach innen sich öffnenden Ventilen versehen sind, welche die Bildung eines Vacuums nicht gestatten, so ist leicht ersichtlich, wie gegen Ende eines Aufzuges der eine Windkessel mit Luft von atmosphärischer Spannung, der zweite Windkessel jedoch mit hoch comprimirter Luft gefüllt ist. Bei der hierauf erfolgenden Reversirung der Maschine wird sonach die aus dem letzteren Windkessel durch den Cylinder in den ersteren übertretende comprimirte Luft eine Arbeit leisten, welche durch Kolben, Kreuzkopf und Schubstange auf die Welle der Seiltrommeln übertragen, die Arbeit des Dampfcylinders unterstützt und damit während der ersten Hälfte des Aufzuges die erforderliche Mehrkraft leistet. Bei der Erreichung der mittleren Stellung der beiden Förderkörbe hat sich inzwischen die Spannung des einen Windkessels so vermehrt, die des zweiten so vermindert, daß Gleichgewicht herrscht und bei der nun folgenden letzten Hälfte dse Aufzuges die überschüssige Arbeit des Dampfcylinders durch Vermittelung

des Luftcylinders in den ersteren Windkessel aufgenommen und zur Rückgabe während der ersten Hälfte des nächstfolgenden Aufzuges vorbereitet wird.

Hierdurch kann, bei Wahl geeigneter Dimensionen, ein völlig gleichmäßiger Gang der Fördermaschine erreicht werden, so daß damit die Anwendung von Gegengewichten oder conischen Seiltrommeln selbstverständlich entfällt. Fr.

Untersuchungen über siliciumreiches Roheisen; von Troost und Hautefeuille.

Das Silicium, lange als eine Verunreinigung des Roheisens angesehen, zählt jetzt zu den nothwendigen Elementen der zum Bessemern bestimmten Roheisensorten. Die Metallurgen nennen solche siliciumreichen Sorten ganz charakteristisch „heißes Roheisen“. Der heißere Gang des Converters, die größere Temperaturerhöhung, scheint von der Einführung einer größeren Menge eines brennbaren Stoffes im Roheisen abzuhängen. Das Silicium entwickelt durch die Verbrennung im Converter eine dreimal größere Wärmemenge als ein gleiches Gewicht Kohle, die sich in Oxyd verwandelt. Die Erhöhung des Wärmevermögens erfolgt um so bedeutender, je mehr Kieselsäure die Verbrennung des Siliciums ergibt — einen festen Körper, welcher im Apparat zurückbleibt, während Kohle ein Gas liefert, welches beim Entweichen aus dem Ofen einen Theil der erzeugten Wärme wegführt.

Aber in Wirklichkeit wird die Bezeichnung „heißes Roheisen“ durch die bemerkenswerthen Eigenschaften des Siliciums gerechtfertigt. Diese Eisensorten können während der Reinigung länger bei höherer Temperatur erhalten werden wie gewöhnliche Sorten. Durch die ausgezeichnete Reinigungsmethode Deville's mit Sauerstoff konnten wir nachweisen, daß sehr kieselreiches Roheisen sich bei hoher Temperatur in Gegenwart von oxydirenden oder reducirenden Gasen, wie sie sich identisch im Converter finden, ganz anders verhält wie gewöhnliches Eisen.

Kieselreiches Roheisen, in einem Tiegel von ungelöschtem Kalk unter Einwirkung eines Stromes von Leuchtgas und Sauerstoff flüssig erhalten, bildet ein Bad, welches selbst bei bedeutendem Sauerstoffüberschuß langsam oxydirt wird. Das Metall, durch den Gasstrom stets bewegt, bedeckt sich mit einem irisirenden Häutchen, welches die Badränder in Fluß erhält und sich wie beim Silberabtreiben unausgesetzt erneuert. Man kann, ohne die Erscheinung zu ändern, bedeutend über die Schmelztemperatur feuern. Diese Erscheinungen unterscheiden die Reinigung sehr kieselreicher Roheisensorten von derjenigen gewöhnlicher Sorten vollständig; diese, auf gleiche Weise behandelt, reinigen sich nur unter Erscheinung lebhafter und glänzender Funken. Diese Funkenerscheinung ist abhängig von der Entwickelung des Wasserstoffes und des Kohlenoxydes im flüssigen Bade; diese Gase, welche sich in den heißesten Theilen entwickeln, bewirken in den weniger heißen Theilen Auswürfe. Während nun gewöhnliches Roheisen viel solcher Gase entwickelt, geben sehr kieselreiche Sorten nur Spuren. Dieser Umstand erklärt den Unterschied beim Reinigen von kohlenstoffreichen und von siliciumreichen Roheisensorten. Wir konnten, nachdem wir kieselreiches Roheisen ruhig und lange bei sehr hoher Temperatur flüssig erhalten, dieselben lebhaften Funken erzeugen, indem wir eine passende Menge manganreichen Roheisens hinzusetzten. Auf ganz gleiche Weise lassen sich die Blasen, die sich bei dieser Reinigung entwickeln, eben so wie die, welche sich beim Erkalten im Metall bilden, nicht erklären; ihre Entwickelung ist oft von einer merklichen Aenderung in der chemischen Zusammensetzung des Roheisens oder des Stahles begleitet, wie dies die folgenden Versuche zeigen.

Das Kochen des Roheisens oder des Stahles, wie es die Hüttenleute täglich beobachten, kann im Laboratorium leicht beobachtet werden. Hierzu genügt, die Masse in feuerbeständigen Apparaten flüssig zu erhalten; die Erscheinung hält an, so lange das Metall ohne merkbare Temperaturveränderung flüssig bleibt. Diese Entwickelung ist nicht an eine Einwirkung des Metalles auf oxydirende Gase der Atmosphäre (Wasserstoff oder Kohlensäure) gebunden, da sie sich auch in deren Abwesenheit zeigt. Roheisen, welches 72 Stunden flüssig erhalten wurde in einem wohlverschlossenen Apparat und unter schwachem Druck, entwickelte noch Gas. Dasselbe Roheisen, in kohlenoxyd- und wasserstoffreiche Luft gestellt, verhält sich wie in einem trockenem Raume, und die Analyse zeigte uns, daß das entweichende Gas Kohlenoxyd ist.

Diese anhaltende Gasentwickelung kann nicht von aufgelösten Gasen herrühren, weil die Temperatur unverändert bleibt; sie entsteht durch Einwirkung des Roheisens auf die Porzellanschale, wie die Analyse uns zeigte. Wir fanden nämlich, daß das Roheisen Kohlenstoff verliert und Silicium aufnimmt; wir konnten die Anreicherung des Roheisens an Silicium unter Erzeugung von Kohlenoxyd bis zu 8 Proc. Silicium verfolgen. Bei höherem Gehalt erhöht sich die Schmelzhitze des Metalles so sehr, daß wir darauf verzichten mußten, die Einwirkung auf Porzellan zu studiren. Diese ersten Versuche zeigten deutlich, daß bei einer höheren als der Schmelztemperatur des Roheisens das Kohleneisen die Eigenschaft besitzt, die Kieselsäure zu reduciren; aber sie gestatteten nicht, das Bestreben zu bestimmen, welches das Kohlenoxyd ausüben muß, damit soviel Silicium oxydirt werde, als durch die Einwirkung des Kohlenstoffes und des Eisens auf das Silicium und die Silicate erzeugt wird.

Wir mußten uns vorläufig begnügen, die Anreicherung an Silicium im flüssigen Roheisen unter einem analogen Druck des Kohlenoxydes, wie er in den metallurgischen Oefen stattfindet, nachzuweisen. Wir nahmen unsere Zuflucht zu der von Sauvage beschriebenen feuerbeständigen Substanz, der Gaize, welche gleichzeitig sehr kieselreich und sehr alkaliarm ist. In einem solchen Tiegel von sehr großer Dicke, welcher in einen Tiegel von Graphit und Kohle gefüllt war, wurde graues Roheisen mit 0,21 Proc. Silicium und 5,32 Proc. Kohlenstoff erhitzt; die Luft bildete hier in Berührung mit dem Roheisen Kohlenoxyd und Wasserstoff, wie im gewöhnlichen Coaksofen. Nach 24stündigem Erhitzen fanden wir, daß die Gaize um das Roheisen herum stark angegriffen war; das Metall war mit Silicium angereichert, und es hatte sich ein saures Silicat von Eisenoxydul gebildet. Einige Metallkügelchen hatten sich in Vertiefungen von mehr als 2 Centim. in die kieselige Masse hineingefressen.

Derselbe Versuch mit Stahl wiederholt, gab analoge Resultate, das Roheisen und der Stahl vor und nach diesen Versuchen analysirt, gaben folgende Zahlen:

	Si.	C.
1) Ursprüngliches Roheisen	0,21	5,32
Roheisen nach 48stündigem Erhitzen im Porzellantiegel	0,87	5,20
Roheisen nach 24stündigem Erhitzen im Gaizetiegel	1,07	3,90
Metallkörnchen, die sich in die Gaize hineingefressen	3,40	—
2) Ursprünglicher Gußstahl	0,10	1,54
Stahl nach 24stündigem Schmelzen im hessischen Tiegel	0,26	0,74
Stahl nach 24stündigem Schmelzen im Gaizetiegel	0,80	0,70

Diese Einwirkung des Roheisens und Stahles auf kieselige Massen beweist, daß, will man dem Metall kein Silicium zuführen, man die Schmelzung in Gefäßen aus Kalk oder Magnesia ausführen muß. Durch Erhitzen von siliciumreichem Eisen im Gaizetiegel haben wir nachgewiesen, daß eine Mischung von 20 Proc. Silicium, die nur einige Zehntausendstel Kohlenstoff enthielt, mehrere Tage flüssig erhalten werden konnte und dabei an Silicium weder merklich verlor, noch gewann. Geringe Mengen von Kohleneisen genügen demnach, um bei sehr kieselreichen Schlacken die Siliciumausscheidung zu compensiren. Erhitzt man reines Silicium in einem Kohlentiegel, so wird es bei seiner Schmelztemperatur langsam durch Kohlenoxyd oxydirt. Die Oxydation erfolgt nicht schnell, wie man dies durch die Absorption des Kohlenoxydes nachweist, wenn man die Temperatur erreicht, bei welcher Porzellan weich wird. Aber bei diesen Temperaturen befindet sich dann Kohlenoxyd großentheils aufgelöst, so daß die Oxydation hauptsächlich durch freien Sauerstoff bewirkt wird; unter diesen Umständen bemerkt man kleine Wolken unverbrannter Kohle, welche den Kohlenstoff in den Flammen vertreten.

Da im Hohofen Kohlenstoff, Eisen und die Silicate sich im Contact befinden, so beginnt die Zerlegung dieser Silicate durch den Kohlenstoff und das Eisen in der Rast und im Gestell; sie setzt sich fort im Herd, wenn die Wände sehr kieselreich sind; sie trägt also zur Anreicherung des Roheisens mit Silicium bei.

Diese Schlüsse schienen uns durch die Beobachtungen bestätigt, welche Jordan nach Veröffentlichung unserer Arbeit bekannt machte. Nach ihm soll man, um sehr kieselreiches Roheisen zu erzielen, den Hohofen sehr heiß und sehr langsam gehen lassen; die Reduction der Kieselsäure bei Gegenwart von Kohlenstoff und Eisen hat unter diesen Umständen Zeit, sich langsam auszuführen. Auch soll die Beschickung sehr kieselreich sein. Demnach darf man nicht vergessen, daß andere Ursachen bei Production von kieselreichen Roheisensorten eintreten können. Die Reaction des Kohleneisens auf

die Kieselsäure ist langsam, auch ist die basische Natur der Schlacken dabei wenig günstig.

Wir haben direct festgestellt, daß kieselreiches Roheisen, in Kalk oder in einem sehr basischen Kalksilicat erhitzt, Silicium verliert. Eine Ursache zur Erzeugung siliciumreicher Roheisensorten liegt in der Einwirkung auf die Silicate der alkalinischen Metalle, die stets in merklicher Menge im Schmelzgut vorhanden sind. Der Einfluß dieser Alkalimetalle ist leicht deutlich zu machen. Man erhitze in einem Windofen ein Gemenge von Pottasche, Kohle, Eisenfeilspänen und Kieselsäure; bei hoher Temperatur erhielten wir so ein Roheisen mit 15,16 Proc. Silicium und 2,94 Proc. Kohlenstoff. Diese Reaction, viel schneller wie die vorige, wirkt theilweise zur Erzeugung kieselreichen Roheisens während des schnellen Herabsinkens des Metalles in der heißen Zone des Hohofens. (Annales des mines, t. IV p. 1 durch die berg- und hüttenmännische Zeitung, 1874 S. 144.)

Carbonisiren von Thon, Gyps u. s. w.

Nach einem Patent von Smith werden Kunst- und Decorationsgegenstände aus Thon, Gyps u. dgl. in Theeröl, geschmolzenes Harz und ähnliche flüssige Kohlensubstanzen getaucht und nachher bei gelinder Wärme gebrannt. Man macht durch diese Behandlung die Gegenstände dauerhafter, härter und äußerst politurfähig. Wo Erhitzen bis auf Rothglut erfordert wird, schließt man die Gegenstände in Kapseln ein, um das Verbrennen der festen Kohle zu verhindern. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1297.)

Quantitative Bestimmung von Metallen in Legirungen; von Lockyer.

Eine größere Zahl von verschiedenen Normallegirungen ist auf einer circulären Scheibe so aufgegeben, daß jede derselben leicht und rasch vor die Spalte eines Spectroskops gebracht werden kann. Beobachtet man nun das durch Elektricität hervorgerufene Spectrum einer zu bestimmenden Legirung und gleichzeitig damit das einer Normallegirung, deren Zusammensetzung genau bekannt ist, so läßt sich aus der Uebereinstimmung der Spectra die Zusammensetzung der zu untersuchenden Legirung angeben. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1297.)

Neue Bestimmungsweise der Metalle oder Oxyde; von E. J. Maumene.

Die größte Schwierigkeit der Bestimmung der Metalle im oxydirten Zustande oder der Oxyde selbst entspringt aus der Leichtigkeit, mit welcher die bis zum Rothglühen an der Luft erhitzten Metalle sehr verschiedene und unbestimmte Oxydationsstufen annehmen. Das Kupfer z. B. kann, als Oxyd bestimmt, fast reines Oxydul (Cu_2O) hinterlassen, wenn man es einer sehr hohen Temperatur aussetzt und rasch abkühlt, oder reines Oxyd (CuO), wenn es langsam erkaltet und während des Glühens fein zertheilt geblieben ist, mithin keine Schmelzung erlitten hat. Ein und dasselbe Gewicht Oxyd P kann mithin 88,89 bis 80 Proc. Metall enthalten. In der That hat man

$$\text{im ersten Falle } \frac{64}{72} = \frac{8}{9} = 88{,}89 \text{ Proc. Kupfer;}$$

$$\text{im zweiten Falle } \frac{32}{40} = \frac{4}{5} = 80{,}00 \text{ Proc. Kupfer.}$$

Man löst diese Schwierigkeit oft durch Reduction des erhaltenen Oxydes mittels Wasserstoff; allein eine solche Operation ist umständlich, das reducirte Metall läßt sich nicht gut unverändert aufbewahren, und wenn man auch noch so wenig in Arbeit nimmt, so hat doch schon der kleinste Irrthum alle die Uebelstände im Gefolge, welche man vermeiden will.

Man kann aber diese Schwierigkeiten umgehen, indem man das Oxyd, sobald es bis zur Zerstörung des Filters geglüht ist, mit einem kleinen Ueberschusse Schwefelsäure befeuchtet und dann vorsichtig erhitzt, um es in den Zustand von MO,SO_3 (MSO_4)

überzuführen, was leicht ausführbar ist; es handelt sich dann nur darum, das Gewicht des Sulfates genau zu bekommen, wobei eine neue Schwierigkeit eintritt. Im Allgemeinen zieht das pulverige Sulfat begierig Wasser aus der Luft an. Man kann allerdings den dadurch entstehenden Fehler vermeiden, wenn man den Tiegel unmittelbar nach dem Erkalten wiegt; am sichersten verfährt man jedoch, wenn man dem noch warmen Sulfate eine gewogene Menge Stearinsäure (oder Paraffin oder sonst ein ähnliches Fett) zusetzt und dann erst wiegt. (Comptes rendus, t. LXXIX p. 179; Juli 1874.) W.

Temperaturen beim Bergsteigen.

Ueber die Temperaturen des menschlichen Körpers beim Besteigen von Bergen liegen eine Reihe von Beobachtungen verschiedener Forscher vor, welche sehr abweichende Resultate ergeben. Ein Theil hat eine Temperaturerniedrigung beobachtet, während Andere eine Erhöhung der Temperatur wahrgenommen. Zu letzteren gehörte auch F. A. Forel, welche wegen des Widerspruches der Angaben eine neue Untersuchung dieser Frage unternommen und in einer ausführlichen Abhandlung im Bulletin de la Société médicale de la Suisse romande veröffentlicht hat.

Er kommt zu dem Resultat, daß die Muskelbewegung des Bergsteigens die Temperatur des Körpers erhöht. Je größer die Muskelanstrengung, desto größer die Menge der entwickelten Wärme. Unter sonst gleichen Umständen, bei gleichen äußeren und inneren Bedingungen, bei gleicher Niveaudifferenz und gleicher Zeitdauer ist die beim Aufsteigen entwickelte Wärme bedeutend höher als die beim Hinabsteigen. Der Ermüdungszustand scheint auf diese Temperatursteigerung keinen Einfluß zu haben. Der Zustand verlängerter Nüchternheit hindert diese Temperaturerhöhung nicht. Der durch eine heftige gymnastische Uebung über seine Normaltemperatur erhitzte Körper geht sehr langsam auf seine normale Wärme zurück. Auch auf hohen Bergen von 2000 bis 4000 Meter und mehr Höhe können die Bewegungen der Muskeln die Temperatur des menschlichen Körpers steigern; in all seinen Versuchen hat eine solche Temperatursteigerung stattgefunden. (Naturforscher, 1874 S. 380.)

Darstellung von Wasserstoffgas; von Lackersteen.

Ueberhitzter Wasserdampf wird über erhitztes Manganoxyd geleitet. Genaue Einhaltung der rechten Temperaturen (nicht angegeben welche) und der Zeitdauer der Berührung des Dampfes mit dem Oxyde soll gute Resultate in Bezug auf Abscheidung von Wasserstoff geben. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1297.)

Ueber den Durchgang des elektrischen Stromes durch Hölzer; von Th. Du Moncel.*

Um zu erfahren, ob die von ihm seit längerer Zeit beobachtete Fähigkeit der Hölzer, einen durch empfindliche Galvanometer nachweisbaren elektrischen Strom durchzulassen, blos eine Folge der Feuchtigkeit sei, welche auch in als „trocken" geltenden Hölzern vorhanden ist, hat DuMoncel zahlreiche Versuche angestellt. Dabei mußten verschiedene fremde Einflüsse fern gehalten werden; so konnte die Isolirung des Holzes und der Zuleitungsdrähte, der Grad des Andrückens der den Strom zuleitenden Platten, die Größe der mit letzteren verbundenen Flächen, der Feuchtigkeitszustand der Luft im

* Nach den Comptes rendus, 1874 t. LXXIX p. 41, 110, 154.
Im Telegraphic Journal (Nr. XXXVI p. 261 u. Nr. XXXVII p. 275) knüpft Du Moncel an die Mittheilung seiner Versuchsergebnisse weitere theoretische Betrachtungen. Er fand bei Ermittelung des Widerstandes der Hölzer namentlich, daß der Einfluß der Länge und des Querschnittes der Hölzer beim Durchgang der Elektricität durch dieselben nicht dem Ohm'schen Gesetze folgt; ausführlicheres

Experimentirzimmer die Versuchsresultate fälschen; ja selbst die Stromstärke erwies sich als nicht gleichgiltig. Bei dem verwendeten Galvanometer mit 3600 Windungen vermochte z. B. ein von 9⁰ auf 7,5⁰ herabsinkender und dann auf dieser Stärke erhaltener Strom den letzteren Ausschlag der Nadel nicht hervorzubringen, wenn in Folge einer Stromunterbrechung die Nadel auf 0⁰ zurückgegangen war, dann aber der Strom wieder geschlossen wurde; die Nadel blieb nämlich nach einer kaum merklichen Bewegung auf 0⁰ stehen.

Du Moncel ließ zu den Versuchen aus den verschiedensten Hölzern Prismen von 10 Centim. Länge, 2 Cm. Breite und 1 Cm. Dicke anfertigen, schaltete diese mittels zweier Platinplatten, welche durch Bronzepressen scharf an die Holzprismen angedrückt wurden, in den Kreis von 6 Elementen (mit doppelt-chromsaurem Kali) ein und notirte die Nadelablenkung 5 Minuten nach dem Schließen des Stromes. Dann kamen die Prismen erst 1/2 Stunde, darauf 2 Stunden in einen Trockenkasten, und jedesmal ward ihr Leitungsvermögen bestimmt, während sie noch warm waren; dann blieben sie über Nacht der Luft ausgesetzt und wurden abermals geprüft; endlich kamen sie in einen geschlossenen Kasten, welcher mit Feuchtigkeit gesättigt war, da auf seinem Boden eine Schale mit Wasser stand; der Feuchtigkeitsgrad wurde notirt und das Leitungsvermögen wieder gemessen. Die Contactflächen der Platinplatten überstiegen 6 Quadr. Centim. nicht und der Zwischenraum zwischen den beiden Platten betrug 6 Centimeter.

Ein solches Prisma aus Eichenholz, welches der Tischler als sehr trocken bezeichnete, gab 55⁰ Ausschlag; nachdem es 2 Stunden im Trockenkasten gewesen war, gab es keinen Ausschlag; mehrere Tage in einem der Sonne ausgesetzten Zimmer aufbewahrt, wurde es nicht leitungsfähiger; nachdem es in einer hellen und trockenen Julinacht der Luft ausgesetzt worden war, gab es am Morgen 13⁰ Ausschlag.

Ein großer, allerdings eine Wand berührender, aber seit mehr als 10 Jahren ausgetrockneter Tisch zeigte 9⁰ oder 12⁰ Ablenkung, je nachdem eine Länge von 2 Meter oder 50 Centim. in den Stromkreis eingeschaltet wurde.

Der Druck der Platinplatten gegen das Holz beeinflußte die Stromstärke so, daß beim stärksten Druck 12⁰, bei einem schwächeren nur 5⁰ Ausschlag erschien und die Nadel 0⁰ zeigte, wenn die Platten ihrem eigenen Gewichte überlassen wurden. Wenn aber die Platten einfach auf eine mit einem Tropfen destillirtem Wasser befeuchtete Stelle gelegt wurden, so erhielt man sofort das Maximum des Ausschlages — genau so, wie wenn die Platten mittels der Presse angedrückt worden wären.

Ein Eichenholzprisma von 10 Centim. Länge und 2 Cm. Breite und Dicke wurde mittels Guttapercha-Drähten und 4 Platinplatten, welche an seinen Enden scharf angepreßt wurden, in den Stromkreis eingeschaltet und das Ganze mit 2 Guttapercha-Haken an einem vor dem Fenster des Experimentirzimmers ausgespanntes Guttapercha-Seil gehängt; vom Mittag bis zum Sonnenuntergang war es den Sonnenstrahlen ausgesetzt. Da zeigte sich die Leitungsfähigkeit C, der Hygrometerstand H und der Thermometerstand T:

	Fünftägiges Mittel			An einem ganz heitern Tage		
	C.	H.	T.	C.	H.	T.
6 Uhr Nachmittags	7,5⁰	28,9⁰	22,5⁰	9,0⁰	34,0⁰	22,0⁰
9 „ „	8,6	42,4	19,6	11,0	49,0	18,0
Mitternachts	10,8	48,9	17,4	15,0	51,5	17,5
3 Uhr Morgens	13,9	50,0	16,2	18,0	50,0	16,2
6 Uhr Morgens	16,9	45,9	18,4	22,0	51,5	16,0
9 „ „	15,0	36,7	21,1	19,0	32,0	22,5
Mittags	12,1	24,9	24,2	13,5	19,0	25,0
3 Uhr Nachmittags	9,9	21,2	25,3	14,0	17,5	26,0

über diese Versuche und das bei ihnen eingeschlagene besondere Verfahren der Widerstandsbestimmung berichtet er in Comptes rendus, 1874 t. LXXIX p. 295. Auch über den Einfluß der Größe und Lage der die Elektricität dem Holze zuführenden Platten, sowie über den Einfluß der Faserrichtung bemühte sich Du Moncel Klarheit zu verschaffen. (Ebendaselbst p. 365). Endlich untersuchte er das Verhalten mit Paraffin, mit Firniß oder mit Alkohol getränkter Hölzer, besonders um zu erfahren, ob sie durch das Tränken bessere Isolatoren und dadurch für gewisse technische Zwecke werthvoller würden.

Die Leitungsfähigkeit zeigt also dieselben Schwankungen wie das (Haar-) Hygrometer, doch treten bei ihr Maxima und Minima viel später auf als jene der Feuchtigkeit der Luft. Die Feuchtigkeit der Nacht speichert eine größere Menge Wasser im Holze auf und vergrößert so die Leitungsfähigkeit, bis die Sonne das Holz wieder austrocknet. Die Temperatur äußert neben dem Austrocknen noch einen Einfluß durch Erhöhung des Leitungsvermögens der vom Holz aufgenommenen Feuchtigkeit; daher zeigt sich in der obigen Tabelle rechts ein größerer Ausschlag bei steigender Temperatur von Mittags bis 3 Uhr Nachmittags.

Der Wechsel in der Luftfeuchtigkeit läßt sich also auch bei den Hölzern erkennen, welche scheinbar ganz trocken sind; wenigstens erreichen diejenigen, welche die Luftfeuchtigkeit schnell aufnehmen können, kurz nach Sonnenaufgang und kurz vor Sonnenuntergang ihr Feuchtigkeits-Maximum und Minimum.

Die folgende Tabelle zeigt die Versuchsresultate bei verschiedenen Hölzern und zwar in der Spalte C in dem Zustande, wie der Tischler sie lieferte, in Spalte B nach 2stündigem Aufenthalt in der Trockenkammer, in Spalte A und D nach einem Aufenthalte von 2 bezieh. 5 Stunden in dem feuchten Kasten, zwischen zwei Decken von feuchter Leinwand; die Feuchtigkeit der umgebenden Luft in diesem Kasten entsprach 42° des Haar-Hygrometers, eine Viertelstunde nach dessen Einführung. Die Spalte E endlich enthält die Ablenkung nach einem abermaligen 2stündigen Aufenthalte in der Trockenkammer und einem Aufenthalte von 15 Stunden in dem feuchten Kasten.

	A	B	C	D	E
Schwarzes Ebenholz (Diopyros ebenum) . . .	75°	0°	86°	80°	14°
Falsches Ebenholz (Cytise des Alpes)	10	0	79	16	8
Calcedra (Sorte Eisenholz)	23	0	71	37,5	14
Gemeiner Buchsbaum . .	22	5 dann 0	76	35	17
Akacie	14	0	55	18,5	10
Pappel	27	0	85	44	17
Weide	10	5 dann 0	50	21	15
Linde	10	0	87	24	43
Kastanie	9	5 dann 0	85	12,5	48
Rothtanne	12	0	62	20	18
Nußbaum	9	4 dann 0	45	12	15
Weißtanne	8	5 dann 0	32	11	25
Ulme	9	0	48	13	35
Eibe	8	4 dann 0	46	9	10
Buche	7,5	0	38	10,5	30
Platane	6	5 dann 0	56	10	11
Virginische Ceder . . .	6	5 dann 0	51	7	9
Steineiche	5	60 dann 0	90	7	17
Apfelbaum	3	4 dann 0	86	3	10
Gemeine Eiche	3	5 dann 0	32	3	9

Nachdem die Hölzer nochmals 2½ Stunden in der Trockenkammer getrocknet worden waren, ließ sich nach zweistündigem Aufenthalt in dem erwähnten feuchten Kasten kein Ausschlag nachweisen, und erst nach 15stündigem Aufenthalte im feuchten Kasten wurden die Zahlen der Spalte E erhalten, welche einem wirklichen Einsaugen zugeschrieben werden müssen. Die Zahlen dieser Spalte E lassen einen Gegensatz zu den Zahlen der anderen Spalten hervortreten, im Verhalten der harten Hölzer und gewisser weicher. Es scheint, daß die harten Hölzer die von lange her in ihnen aufgespeicherte Feuchtigkeit schwerer abgeben, und daß dieselbe nach einem ersten oberflächlichen Austrocknen nach einer gewissen Zeit der Ruhe wieder auftritt; dafür nehmen sie, vollständig ausgetrocknet, die Feuchtigkeit der sie umgebenden Luft langsamer auf als die weichen; sie können sich aber, da diese Aufnahme stetig ist, im Verlauf eines langen Zeitraumes mit einer hinreichenden Menge Feuchtigkeit anfüllen und dieselbe auf Dauer behalten, selbst in einem trockenen Raume. So war es bei dem zum Versuche benützten schwarzen Ebenholze, welches mehr als 40 Jahre in einem sehr trockenen Schranke eingeschlossen gewesen war; ebenso bei dem Buchsbaum, der Calcedra und der Steineiche.

Datum	Leitungsvermögen des Ebenholzes.							Hygrometer.							Thermometer.						
	6h Fr.	9h Fr.	12h M.	3h Nm.	6h Nm.	9h Ab.	12h N.	6h Fr.	9h Fr.	12h M.	3 Nm.	6h Nm.	9h Ab.	12h N.	6h Fr.	9h Fr.	12h M.	3h Nm.	6h Nm.	9h Ab.	12h N.
13. Juli . .	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	45°	27°	19°	23°	26°,5	43°	48°	16°	20°,5	24°,2	24°	23°	20°	19°
14. Juli . .	12	11,5	8	5	0	7	12	48	24,5	20	19	34	46	50	16,7	24,5	26	25	22	18,7	17
15. Juli . .	24	10	12	8	0	8	12,5	50	30	21	23	29	45	48	17	22,2	24	24,7	23	20	19
16. Juli . .	17	16	12,5	9,4	0	10	14	39	30	25	25	31,5	44	48	19	23	25	25,2	23	20,5	19
17. Juli . .	25	18	13,5	10	0	8,5	10	45	25	21	26	30	44	45	18	22	23	22,7	21	18,7	17
18. Juli . .	24	17	12,5	10	0	9,2	17,5	47	23,5	24,5	27	35	48,5	50	16,5	21	22,5	22,6	21,3	19	17,5
Mittel	20°,4	16°,5	11°,7	8°,5	0°	8°,5	13°,2	45°,6	26°,6	21°,7	23°,8	31°,0	45°,1	48°,1	17°,2	22°,2	24°,1	24°,0	22°,2	19°,5	18°,1
18. Juli . .	36	25	11,5	7	0	7	15	Leitungsvermögen des Lindenholzes.													

Eine Vergleichung des Ganges der Feuchtigkeitsaufnahme bei harten und weichen Hölzern gestattet beistehende Tabelle.

Bei Beginn des Versuches kam das Ebenholz und das Lindenholz aus der Trockenkammer und beide ergaben keine Nadelablenkung.

Du Moncel dehnte diese Versuche noch weiter aus und fand im Momente des Empfanges bei Pockholz (Guajak) 63,5°, bei chinesischem Eisenholz 66°, bei Palissander 16°, bei Acajou 8°, bei polirtem Elfenbein 50°, bei polirtem Horn 72°, bei Knochen 10°, bei Schildkrot und Ebonit 0° Ausschlag. Als diese Stoffe aus der Trockenkammer kamen, war der Ausschlag 0°, und nach 15 Stunden in dem feuchten Kasten 7° beim Pockholz, 10° beim Palissander, 8° beim Acajou, 5,5° beim Elfenbein; mit den anderen Stoffen wurden die letzten beiden Versuche nicht vorgenommen. Während des Aufenthaltes in der Trockenkammer gaben mehrere dieser Stoffe harzige und ölichte Producte aus; so das Guajac, Palissander, Elfenbein, bezüglich dessen namentlich wir auf unsere Quelle (p. 157) verweisen.*

* Du Moncel vermuthet, daß diese harzigen und ölichten Stoffe Isolatoren seien und beim Erkalten die Poren des Guajak und Elfenbeins verstopften, der feuchten Luft dann den Zutritt verwehrten und so diese Körper selbst isolirend machten. Andere Körper (z. B. polirtes Schildkrot) werden besser isolirend, wenn sie in einer Weise geknetet werden, daß sie eine nicht poröse Masse bilden. So bilden namentlich Sägespäne von hartem Holze, wenn sie mit Blut angemacht und einem so beträchtlichen Drucke ausgesetzt werden, daß sie eine feste und zähe Masse bilden (wie die künstlichen harten Hölzer „bois durcis“ von Latry) einen sehr guten Isolator für die galvanischen Ströme. Diese Eigenschaft macht dieses Holz sehr werthvoll für den Bau von Präcisions-Instrumenten, so daß es in vielen Fällen das Ebonit ersetzen kann. Von diesem Gesichtspunkte aus stellte Du Moncel gerade die schon erwähnten Versuche mit den mit Paraffin getränkten Hölzern an, und erkannte aus einer anderen Versuchsreihe, daß ein starkes Zusammendrücken der Hölzer diese anfangs in Folge der Verdichtung besser leitend, später durch Abhaltung der äußeren feuchten Luft besser isolirend macht. (Vergl. Comptes rendus t. LXXIX p. 591.)

Um den Einfluß des Thaues kennen zu lernen, unterwarf Du Moncel mehrere isolirende Substanzen dem Versuch. Dieselben wurden 9 Uhr Abends (bei 45° des Haar-Hygrometers) auf isolirenden Unterlagen der Luft ausgesetzt und blieben es während der ganzen Nacht, in welcher die Feuchtigkeit von 45° auf 48, 39 und 30 sich änderte. Um Mitternacht wurde der erste Versuch gemacht, mittels zweier breiter Stücke Zinnfolie, welche 6 Centim. von einander entfernt, auf jede der Probeplatten gelegt wurden; es erschien keine Wirkung im Galvanometer, außer beim straff gespannten Papier, welches durch die Feuchtigkeit schlaff wurde und 28° Ausschlag gab. Am anderen Morgen um 8 Uhr fand sich bei der gefirnißten Porzellanplatte 6° Ausschlag, bei der Fensterglastafel 8°, beim Harzkuchen 5°, bei der Guttaperchaplatte 5,5°, bei der Ebonitplatte 5°, bei dem straffen Papierblatt 22°. Die an der Oberfläche verdichtete Feuchtigkeit ergibt also nur eine schwache Wirkung, wenigstens so lange sie nicht Tröpfchen bildet. Zur Zeit dichten Nebels dagegen (wie am 19. Juli) erweisen sich beiderlei Hölzer gleich; sie erreichten 6 Uhr Morgens 40° Ablenkung, welche bis Morgens 9 Uhr nur um 3° sank. E—e.

Gummi-Ueberschuhe für Pferde.

Der Amerikaner A. J. Dean in Newark N. J. (Nesbitt Street Nr. 266) hat nach einer Meldung des Scientific American (September 1874, S. 166) auf „Gummischuhe für Pferde" ein Patent erhoben. Diese Schuhe werden in ähnlicher Weise verfertigt wie die Gummi-Ueberschuhe für Menschen — und zwar aus Kautschuk bester Qualität. Sie sollen die Hufeisen ersetzen und dadurch mannigfachen Krankheiten, denen der Huf der Pferde unterworfen ist, vorbeugen; ja nach Angabe des Erfinders sollen schon zahlreiche hufleidende Pferde durch Anwendung der Gummischuhe statt Hufeisen currirt worden sein.

Der Gummischuh kann leicht angelegt und abgezogen werden, so daß das Pferd im Stall oder auf der Weide unbeschuht gelassen wird. Im Vergleich zu Hufeisen stellen sich die Kosten der Gummischuhe um $1/3$ höher; das Gewicht der letzteren ist um 40 Proc. niedriger. Es werden die Schuhe in 16 verschiedenen Größen hergestellt, so daß dieselben gut passend jederzeit zu beziehen sind.

Schädlichkeit des Gaswassers für die Fischzucht; von Prof. A. Wagner.

In Folge einer Beschwerde der Münchener Fischer über das Einschütten des Gaswassers in die Isar hat der polytechnische Verein (bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, August 1874 S. 248) ein von Prof. A. Wagner verfaßtes Gutachten erstattet, in welchem auch über Versuche berichtet wird, welche Prof. A. Wagner angestellt hat, um die Schädlichkeit des Gaswassers für Fische zu ermitteln. Es wurde Brunnenwasser mit verschiedenen Mengen von Gaswasser versetzt und darin mit je zwei kleinen Fischen nachfolgende Beobachtung gemacht.

In Wasser, welches 1 Proc. Gaswasser zugesetzt enthielt, wurden die hineingegebenen Fische sofort sehr unruhig, suchten herauszuspringen, lagen nach 1 Minute am Rücken und waren nach 6 Minuten leblos.

In Wasser, welches $1/2$ Proc. Gaswasser zugesetzt enthielt, wurden die hineingegebenen Fische sofort unruhig, lagen nach 5 Minuten am Rücken und waren nach 30 Minuten leblos.

In Wasser, welches $1/4$ Proc. Gaswasser zugesetzt enthielt, wurden die hineingesetzten Fische nach einiger Zeit unruhig, lagen nach 1 Stunde am Rücken und waren nach $1\frac{1}{2}$ Stunde leblos.

In Wasser, welches $1/10$ Proc. Gaswasser zugesetzt enthielt, blieben die Fische ruhig; einer derselben ließ nach $3\frac{1}{2}$ Stunden keine Veränderung erkennen, war aber nach 6 Stunden leblos; ein anderer (ein kleiner Hecht) zeigte selbst nach 7 Stunden keine Veränderung, war aber am anderen Morgen todt.

Um nun die schädliche Einwirkung des Gaswassers zu vermindern, empfiehlt Prof. Wagner, statt wie bisher Fässer voll Gaswasser mit circa 30 Ctr. Inhalt

in den Fluß zu gießen, das Gaswasser vielmehr in dünnem Strahl so langsam einfließen zu lassen, daß für das Ablaufen des jeweilig producirten Tagesquantums auch 24 Stunden aufgewendet werden, so daß beim Maximum der Münchener Tagesproduction in der Minute 5, beim Minimum 1 Liter Gaswasser auszufließen hätten. Diese geringen Mengen würden sofort so stark verdünnt und durch chemische Umsetzungen zwischen den Bestandtheilen des Gas- und Flußwassers unschädlich werden, daß ein Schaden für die Fischzucht nicht mehr zu befürchten ist.

Darstellung farbloser krystallisirter Phenylsäure; von Dr. H. Schnitzler in Wesseling bei Cöln.

Die Darstellung von Phenol von untadelhafter Qualität wird noch immer von nur wenigen Fabriken betrieben. In einer Theerdestillation thätig, welche bedeutende Mengen Theer verarbeitet, halte ich es daher für zweckmäßig, folgende von mir gefundene Darstellungsweise völlig farbloser Phenylsäure zu veröffentlichen; vielleicht wird dadurch eine allgemeinere Verwerthung der sogen. carbolhaltige Oele ermöglicht.

Trübes schwarzes sogenanntes Carbolnatron wurde in einer kupfernen Blase über starkem Feuer so lange (15 Kilogrm. etwa 10 Stunden) erhitzt, bis das Destillat milchig wurde. Das Gesammtdestillat bestand aus Wasser, Naphtalin, Theerölen und Phenol. Die Hauptmenge des Phenols blieb mit dem Natron verbunden als eine nach dem Erkalten feste Masse zurück. Die Maximaltemperatur des Dampfraumes war 170°; die Temperatur der flüssigen Masse wurde nicht bestimmt, muß aber bedeutend höher gewesen sein. Die Masse wurde im Kessel in Wasser gelöst und ungefähr auf das 3fache des ursprünglichen Volumens verdünnt. Nach einigen Tagen hatte sich ein Schlamm abgesetzt; eine Probe der klaren Lösung wurde durch Wasser getrübt. Aus der Lösung wurde das Phenol durch verdünnte Schwefelsäure abgeschieden und aus einer Glasretorte destillirt. Nach Beseitigung des zuerst übergegangenen Wassers wurde ein farbloses flüssiges Phenol von Honiggeruch erhalten, welches durch ein Körnchen Chlorcalcium oder krystallisirten Phenols in wenigen Minuten erstarrte, so daß die Krystallmasse nur eben feucht erschien. Nur das zuletzt Uebergehende zeigte etwas mehr füssige Theile; der letzte Rest war schwach gelb gefärbt. Die Krystalle sind durch eine Bunsen'sche Pumpe, bei welcher die Luft durch Baumwolle und Chlorcalcium gereinigt ist, ohne Verlust trocken zu erhalten. Die zwischen Papier gepreßten trockenen Krystalle blieben im wohlverschlossenen Glase bei mäßigem Tageslicht monatelang weiß; im offenen Glase erhielten sie bald einen violettröthlichen Schein und lösten sich schließlich zu einer gelbrothen Flüssigkeit. Die Färbung wird hier offenbar durch Einwirkung auf Staubtheilchen der Luft hervorgerufen. Auf Papier der Sonne ausgesetzt, waren die Krystalle bald spurlos verschwunden; sie besitzen demnach in trockener Luft ein starkes Verdunstungsvermögen.

Im Großen wäre die Destillation in einer schmiedeisernen Blase mit Zinn-, vielleicht auch Blei- oder Kupferrohr auszuführen. Bei Abscheidung der Phenole durch Salzsäure muß die Neutralisation besonders sorgfältig geschehen, etwa bis zum beginnenden starken Aufbrausen, da ein Eisengehalt des Kühlrohres eine Färbung hervorrufen könnte. Damit die geschmolzene Masse bei anfangs hoher Füllung des Kessels schließlich leicht von den letzten Dämpfen befreit werde, um also an Zeit, Feuerung und Kesselreparatur zu sparen, ist es empfehlenswerth ein zweites Abzugsrohr mit Ventil entsprechend tiefer anzubringen. Nicht genügend erhitztes Carbolnatron liefert ein gelbgefärbtes, unangenehm riechendes Phenol.

Selbst bei größerem Gehalte an flüssigen höheren Phenolen wird man auf diese Weise oder auch durch vorherige partielle Fällung einen großen Theil des krystallisirten Phenols erhalten können. Die Angabe, daß geringe Mengen flüssiger Phenole die Krystallisation dauernd hindern können, scheint nur Muthmaßung zu sein; sie werden nur einen dem Lösungsvermögen entsprechenden Theil flüssig erhalten.

Das Wesentliche dieser Methode beruht also auf der Möglichkeit des völligen Verjagens resp. Unlöslichmachens oder Verkohlens der die spätere Färbung hervorrufenden Verunreinigungen.

Ein Versuch mit phenylsaurem Kalk (mit überschüssigem Kalk) lieferte ein un-

günstiges Resultat, da die Masse schwammig wurde und deshalb die Hitze schlecht leitete, so daß die oberen Partien theerige Bestandtheile zurückhielten und mit Naphtalinblättchen durchdrungen waren. Vielleicht war der überschüssige Kalk daran schuld.

Ueber die Verfälschungen des Bienenwachses mit dem japanischem Wachse; von Ch. Mène.

Seit einer Reihe von Jahren erscheint unter dem Namen Japanisches Wachs * auf den Märkten unserer Hafenstädte Havre und Bordeaux regelmäßig ein Product, welches per Kilogramm für $1^{3}/_{4}$ bis 2 Franken verkauft wird. Da man dasselbe gegenwärtig in bedeutender Menge zum Verfälschen des Bienenwachses, welches per Kilogrm. durchschnittlich $3^{3}/_{4}$ bis 4 Fr. kostet, anwendet, und diese Fälschung den Handel mit Wachs stark verdächtigt, so hat Verf. sich bemüht, ein leicht und schnell auszuführendes Verfahren zur Entdeckung dieses Betruges zu ermitteln. Am geeignetsten zur Erreichung dieses Zweckes schien die Vergleichung der Dichte, des Schmelzpunktes und des Erstarrungspunktes der beiden reinen Waaren und ihrer Gemische zu sein; die darüber angestellten Versuche lieferten folgende Resultate. Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes wurde Weingeist angewendet, und dann auf das Wasser = 1,00000 umgerechnet.

	Dichtigkeit.	Schmelzpunkt.	Erstarrungspunkt.
Reines japanisches Wachs	1,00200	52—54° C.	45—46° C.
Reines Bienenwachs	0,96931	64—65	63—64
Mischung von 50 jap. Wachs und 50 Bienenwachs	0,93518	64—65	61—62
„ „ 60 „ „ 40 „	0,92785	64—65	61—62
„ „ 65 „ „ 35 „	0,90730	64—65	61—62
„ „ 70 „ „ 30 „	0,90452	63—64	61—62
„ „ 75 „ „ 25 „	0,90164	63—64	62—63
„ „ 80 „ „ 20 „	0,88703	63—64	62—63
„ „ 90 „ „ 10 „	0,85100	63—64	62—63

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß man nur durch das specifische Gewicht im Stande ist, einen derartigen Betrug zu entdecken, denn weder der Schmelzpunkt noch der Erstarrungspunkt liefern brauchbare Anhaltspunkte. Verf. beschäftigt sich jetzt damit, das Verhalten zu den verschiedenen Lösungsmitteln zu studiren. (Comptes rendus, t. LXXVIII p. 1544; Juni 1874.) W.

Zur einheitlichen Garnnumerirung. **

Im Anschluß an unseren Bericht über den Wiener Congreß für einheitliche Garnnumerirung bringen wir nachstehend die Beschlüsse des Congresses, welcher vom 21. bis 24. September d. J. in Brüssel tagte und sich vornehmlich mit der Bestimmung eines Normal-Haspels beschäftigte.

Die Beschlüsse des Brüsser Congresses lauten:

„In Erwägung, daß die vielen verschiedenen Systeme der Garnnumerirung, welche gegenwärtig in Kraft sind, ein Hinderniß für Handel und Verkehr bilden, wie dies bereits der Wiener Congreß 1873 anerkannt hat;

in Berücksichtigung der allgemein anerkannten Nothwendigkeit, alle Arten von Garnen nach einem einzigen einheitlichen System zu numeriren;

---

* Wir besitzen über diese Substanz in chemischer Beziehung nur eine Notiz von Oppermann (Annales de Chimie et de Physique, 1832), eine deutsche von Sthamer und Meyer, nach welcher dieselbe viel Palmitin enthält, und noch eine andere deutsche Notiz von Brandes.

** Ueber den gegenwärtigen Stand der Garnnumerirungsfrage und der noch zu lösenden Aufgaben hat — als Vorlage für den Brüsseler Congreß — Dr. Max Weigert eine empfehlenswerthe Broschüre: „Die einheitliche Garnnumerirung“ herausgegeben. (Verlag von Leonhard Simion. Berlin 1874.)

in der Annahme, daß das metrische System im Begriff das allein geltende für Maß und Gewicht zu werden und daher das einzige ist, welches für die beabsichtigte Reform zulässig erscheint;

in der Voraussetzung, daß es zwar möglich ist, für alle Sorten Garne Haspel von gleichem Umfang anzuwenden, daß aber die bestehenden Gebräuche und die Schwierigkeit diese abzuändern berücksichtigt werden müssen;

in Anbetracht, daß unter diesen Verhältnissen keine Veranlassung gegeben ist, die Haspelumfänge für jede Art von Garn gesetzlich festzustellen;

in Erwägung indessen, daß der Umfang des englischen Haspels für Baumwolle von 1,37 Meter (1 1/2 Yards) derjenige ist, dessen Annahme die meiste Aussicht bietet, England zur Anerkennung des metrischen Systemes zu veranlassen, beschließt der Congreß:

1) Die internationale Garnnumerirung gründet sich auf das metrische System.
2) Die Nummer des Garnes wird durch die Anzahl von Metern ausgedrückt, welche auf ein Gramm gehen; für die rohe und gezwirnte Seide findet eine Ausnahme laut Artikel 5 und 6 statt.
3) Die Länge des Strähns (Schnellers, Écheveau) wird für alle Arten gehaspelter Garne auf 1000 Meter mit Decimal-Unterabtheilungen festgesetzt.
4) Jede Art von Haspelung ist gesetzlich zulässig, insoferne sie tausend Meter Garn auf den Strähn (Schneller, Écheveau) ergibt.
5) Die Numerirung der rohen und gezwirnten Seide ist auf die unveränderliche Einheit der Länge von 1000 Meter und die veränderliche Einheit des Gewichtes von einem Decigramm begründet.
6) Für die Nummern-Scale der Seide wird, um den Handels-Usancen aller Seide cultivirenden Länder Rechnung zu tragen, das veränderliche Gewicht einer unveränderlichen Längeneinheit angenommen und die Sortir-Probe auf Längeneinheiten von 500 Meter zu 50 Milligramm Gewicht zugelassen.

Als nützlich und jedem anderen vorzuziehen empfiehlt der Congreß die Annahme des englischen Haspelumfanges von 1,37 Meter, bemerkt aber, daß nachstehende Haspelumfänge, welche gleichfalls im Gebrauch sind, dem metrischen System angepaßt werden können:

für Streichgarn	. . . .	1,50	Meter	mit	67 Umgängen
„ Kammgarn	. . . .	1,37	„	„	73 „
„ Vigogne	. . . . .	1,37	„	„	73 „
„ Baumwolle	. . . .	1,37	„	„	73 „
	oder	1,4285	„	„	70 „
„ Flachs und Hanf	. .	2	„	„	50 „
	oder	1,25	„	„	80 „
„ Chappe (Bourre de soie, Floretseide)		1,25	„	„	80 „
	oder	1,37	„	„	73 „

Zum Schluß sprach der Congreß einstimmig den sehr berechtigten Wunsch aus: diejenigen Regierungen, welche bereits das metrische System angenommen haben, möchten mit der größten Consequenz und Energie darauf sehen, daß dasselbe auch bei allen Gelegenheiten in Handel und Verkehr streng durchgeführt und veraltete Usancen, die sich nicht damit vereinigen lassen, verpönt werden.

Berichtigung.

In Dr. L. Erdmenger's Abhandlung über „Portlandcement aus dolomitischem Kalk" ist im Nachtrag 2 auf S. 46 dieses Heftes zu lesen: „Ein Stück eines völlig erhärteten Gußstückes, das mit 0,5 Maß Wasser auf 1 Maß Cement angemacht worden war, erlitt bei obigem 20 Proc. Magnesia enthaltenden Cement in schwacher Rothglut einen Verlust von 7,46 Proc., bei Cement u. s. f."

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XVI.

Willans' Dreicylinder-Dampfmaschine.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die in den Abbildungen Figur 1 und 2 (nach Engineering, September 1874 S. 221) dargestellte Dampfmaschine steht in der renommirten Maschinenfabrik John Penn und Comp. in Greenwich (England) im Betrieb und hat vollkommen zufriedenstellende Resultate gegeben. Sie besteht aus drei einfach wirkenden Dampfcylindern, deren Kolben beim Niedergange wirksam sind, beim Aufgange durch Verbindung des über dem Kolben befindlichen Dampfraumes mit dem unteren Dampfabzug leer zurückgehen. Dadurch werden alle Zapfen und Lager fortwährend in demselben Sinne beansprucht, so daß die Maschine, selbst bei sehr raschem Gange und eingetretener Abnützung noch vollkommen geräuschlos arbeiten kann — eine Eigenschaft, welche sie mit der bekannten Dreicylinder-Maschine von Brotherhood und Hardingham* gemeinsam hat. Dagegen ist die ganze Disposition der letzteren unstreitig viel einfacher und speciell wegen der Verwendung einer dreifach gekröpften Welle, sowie der unzugänglichen Dichtungen für die Kolbenstangen (bei Willans) für den praktischen Gebrauch empfehlenswerther.

Einen Vorzug besitzt jedoch die Willans'sche Maschine in ihrer einfachen Steuerung, welche durch die Kolben selbst besorgt wird und in bequemer Weise eine Reversirung zuläßt, was bekanntlich bei der Dreicylinder-Maschine mit Drehschieber-Steuerung nicht der Fall war. Die Dampfvertheilung geschieht nämlich hier dadurch, daß der innere Raum der Kolben durch die oberen hohlen Kolbenstangen fortwährend mit frischem Dampf gefüllt wird, und diesen durch einen Schlitz und eine Oeffnung der Cylinderwandung über einen anderen Kolben strömen läßt, sobald er $^{3}/_{4}$ seines Niederganges vollbracht hat. So hat in Figur 1 der mittlere Kolben B gerade den nach links, über den Kolben A füh-

---

* Beschrieben in diesem Journal, Bd. CCXIII S. 272 (zweites Augustheft 1874).

renden Dampfcanal eröffnet, und letzterer ist somit zum Niedergange unter Arbeitsverrichtung bereit. Sobald aber Kolben B den unteren todten Punkt passirt und beiläufig die Hälfte seines Aufwärtsganges verrichtet hat, kommt der Spalt im Kolben außer Communication mit der Oeffnung in der Cylinderwandung, und es tritt somit über dem Kolben A Expansion ein, bis der Kolben B noch weiter gestiegen und die Oeffnung des Cylinders freigeworden ist, worauf dann der über dem Kolben A expandirte Dampf in den unteren Theil des Gehäuses und von da in die freie Luft ausströmt. Der Kolben A ist somit wieder zum Aufgang bereit und Kolben B nähert sich seinem oberen todten Punkte; der Kolben C aber, welcher ursprünglich (in der gezeichneten Stellung) auf dem Aufgange begriffen war, hatte inzwischen den über Kolben B führenden Canal frei gemacht — während des Aufganges von B — hierauf seinen oberen todten Punkt erreicht und ist jetzt im Niedergange begriffen, wobei ihm der Dampf durch das Innere des Kolbens A, der ja jetzt in seiner unteren Stellung ist, in einem von links nach rechts ziehenden Quercanal zuströmt.

Es erhellt hieraus, wie der Kolben A durch Kolben B, dieser durch C und letzterer wieder durch den Kolben A gesteuert wird derart, daß durch entsprechende Disposition der Schlitze in Kolben und Cylinder beliebige fixe Expansion, Compression und Voreilen erzielt werden kann; gleichzeitig aber ist auch eine Reversirung möglich, indem die drei Cylinder nicht durch unveränderlich feste Canäle verbunden sind, sondern ihre Verbindung mittels eines Hahnes, durch den alle drei Canäle passiren, beliebig verstellt werden kann. Sobald aber, durch eine Drehung des Reversirhahnes, die Canäle so verbunden werden, daß Cylinder B nicht mehr durch C, sondern durch A, dieser durch C, und C durch B gesteuert wird, so ist klar, daß bei der gezeichneten Stellung der von B aus kommende frische Dampf nicht mehr über A sondern über C geleitet wird, und dieser Kolben C, der aber noch (durch den in A austretenden Dampf) auf dem Rückgange begriffen war, wird nun wieder nach abwärts gehen und dabei dem Kolben A frischen Dampf zuführen. Der über dem Kolben B wirkende Dampf aber, welcher bis jetzt von C ausgeströmt war, findet nun durch die Verbindung mit Cylinder A freien Austritt, der Kolben B geht hinauf statt herab — und die Maschine ist sofort reversirt.

Fr.

XVII.

Youngman's Entlastungsschieber.

Nach dem Scientific American, September 1874 S. 166.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Figur 3 stellt den Entlastungsschieber im Querschnitt, Fig. 4 in perspectivischer Ansicht dar, mit theilweise abgehobenem Schieberkastendeckel und weggenommener Entlastungskappe. Letztere umfaßt den Schieber innen durch eine ringsum laufende Leiste, an der Außenseite aber durch sechs vorspringende Nasen, wie aus Fig. 4 deutlich ersichtlich ist. Zwischen Schieber und Entlastungskappe ist eine Dichtung angebracht, bestehend aus je zwei rechtwinkeligen Bändern aus Metall und dazwischengelegten Gummistreifen. Wenn nun unter dem Einflusse der Wärme der Schieber sich ausdehnt, wird die Kappe genau an den Schieberkastendeckel anschließen und die ganze Vorrichtung wie ein fester Entlastungsschieber-Rahmen functioniren; aber selbst für den Fall, als die Dichtung zwischen Schieber und Entlastungskappe durchlässig würde, findet noch immer mittels des die Kappe mit dem Schieber verbindenden Schraubenbolzens eine Entlastung statt, welche sich durch Anziehen der frei zugänglichen Schraubenmutter beliebig reguliren läßt. R.

XVIII.

Reithmann's Gasmotor; von Professor Linde in München.

Aus dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, August 1874 S. 228.

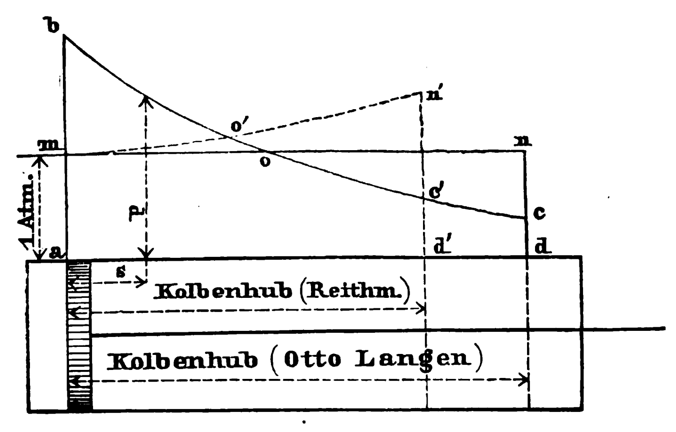
Mit einer Abbildung.

Die Construction des von Reithmann patentirten Gasmotors ist im Wesentlichen folgende: In einem Cylinder bewegen sich zwei Kolben, deren alternirende Bewegung auf die Kurbel übertragen wird und dieser eine continuirliche Drehbewegung mittheilt. Die Kolben sind nur während des Rückganges durch eine Art Sperrwerk mit der Kurbel gekuppelt und übertragen beim Vorwärtsgange keine Bewegung an diese, ähnlich wie bei der Otto-Langen'schen Maschine; in Folge der abwechselnden Kolbenbewegung findet jedoch eine continuirliche Einwirkung auf die Kurbel jederzeit statt, während bei der einfach wirkenden Otto-Langen'schen Maschine die Bewegungsausgleichung durch das Schwungrad besorgt

wird. Die Kolben werden abwechselnd durch die Explosion eines entzündeten Gemisches von Leuchtgas und atmosphärischer Luft nach vorwärts geschleudert, die zwischen beiden Kolben befindliche atmosphärische Luft wird dabei zusammengepreßt und treibt die Kolben nach Beendigung des Hubes wieder zurück, während durch die Condensation der bei der Explosion entstandenen Dämpfe und durch Abkühlung der permanenten Verbrennungsgase auf der Vorderseite die Spannung weiterhin sinkt und niedrig gehalten wird. Diese Condensation und Abkühlung wird durch das den Cylinder umgebende Kühlwasser unterstützt.

Zum Zwecke der Beurtheilung der theoretischen Leistungsfähigkeit vergleichen wir den Vorgang dieser Maschine mit Hilfe des nachstehenden Diagrammes mit dem der Maschine von Otto-Langen.

Bei der einfach wirkenden Maschine von Otto-Langen ist der Cylinder an einem Ende offen, daher der Druck über dem Kolben stets constant gleich dem Atmosphärendruck. Das Gesetz der Druckabnahme der expandirenden Gase hinter dem Kolben sei dargestellt durch die



Druckcurve boc, deren Ordinaten p den jeweiligen Druck unter dem Kolben für die betreffende Kolbenposition s angeben, während die Gerade mn in ihrem Abstande am den constanten Gegendruck vor dem Kolben vorstellt. Die Fläche abcd repräsentirt demnach die von den Gasen pro Kolbenhub geleistete Arbeit, die Fläche amnd die des dabei zu überwindenden Widerstandes; da beide Arbeiten einander gleich sein müssen, so muß auch die Fläche abcd dem Inhalte nach gleich sein dem Rechtecke amnd.

Bis zum Schnittpunkte o der Curve mit der Geraden ist die Arbeit der bewegenden Kraft größer als die des Widerstandes und diese Mehrleistung an Arbeit (dargestellt durch die Fläche mbo) wird dazu ver-

wendet, um dem Kolben eine bestimmte lebendige Kraft mitzutheilen, welche dann von o aus, wo die Kraft kleiner ist als der Widerstand, dem Kolben wieder entzogen wird. Die durch Umwandlung der lebendigen Kraft gewonnene Arbeit ist gleich der zur Erzeugung derselben benöthigten; es ist demnach Fläche mbo gleich Fläche onc, wie dies auch aus der anderweitigen Betrachtung hervorgeht, daß um Fläche abcd in das bekanntlich dem Inhalte nach gleich große Rechteck amnd zu bringen, das abzuschneidende Stück mbo gleich dem hinzuzufügenden onc sein muß.

Bei dem durch den Atmosphärendruck erfolgenden Rückgange des Kolbens wird also die beim Vorwärtsgange geleistete Gasarbeit (abgesehen von den Reibungswiderständen) vollständig an die Kurbel abgegeben. Da die Expansion der Verbrennungsgase bei diesem Processe eine sehr weit reichende ist, so wird die in dem verbrauchten Gasquantum enthaltene Arbeitskraft möglichst gut ausgenützt.

Bei der Gaskraftmaschine von Reithmann wird während des Vorwärtsganges die vor dem Kolben eingeschlossene atmosphärische Luft zusammengepreßt; es unterscheidet sich also diese Maschine von der Otto-Langen'schen wesentlich in dem Punkte, daß bei letzterer der Gegendruck, welcher den Kolben wieder zurücktreibt und somit die eigentliche Arbeit verrichtet, constant ist, während derselbe bei der ersteren nach dem Mariotte-Gay-Lussac'schen Gesetze wächst.

Angenommen, der Druck vor dem Kolben sei bei Beginn der Vorwärtsbewegung ebenfalls gleich dem Atmosphärendruck, so stelle in unserem Diagramme der Verlauf der Curve mo'n' die Aenderung des Gegendruckes dar. Da der Voraussetzung gemäß die Expansionscurve boc genau wieder dieselbe ist, so sieht man sofort, daß der Punkt o', wo die Kraft gleich dem Widerstand ist, hier früher eintritt; die Folge davon ist, daß Fläche mbo' = Fläche o'n'c' kleiner ist, daß also die Expansion weniger weit geführt und somit auch die pro Kolbenhub geleistete Gasarbeit (Fläche abc'd') kleiner ist, als bei Otto-Langen.

Ein weiterer Mangel der Reithmann'schen Maschine bildet der Umstand, daß die bei der Compression der Luft erzeugte Wärme nicht wieder vollständig in Arbeit umgesetzt, sondern theilweise an das Kühlwasser nutzlos abgegeben wird.

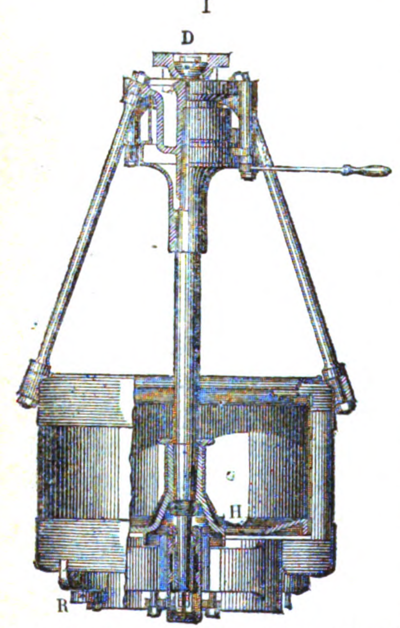
Als Vorzüge der Reithmann'schen Maschine können bezeichnet werden: die gleichförmigere Bewegung derselben, sowie deren compendiöse Anordnung.

XIX.

Hepworth's hängende Centrifuge; mitgetheilt von G. W. Wundram, Civilingenieur in New-York.

Mit Abbildungen.

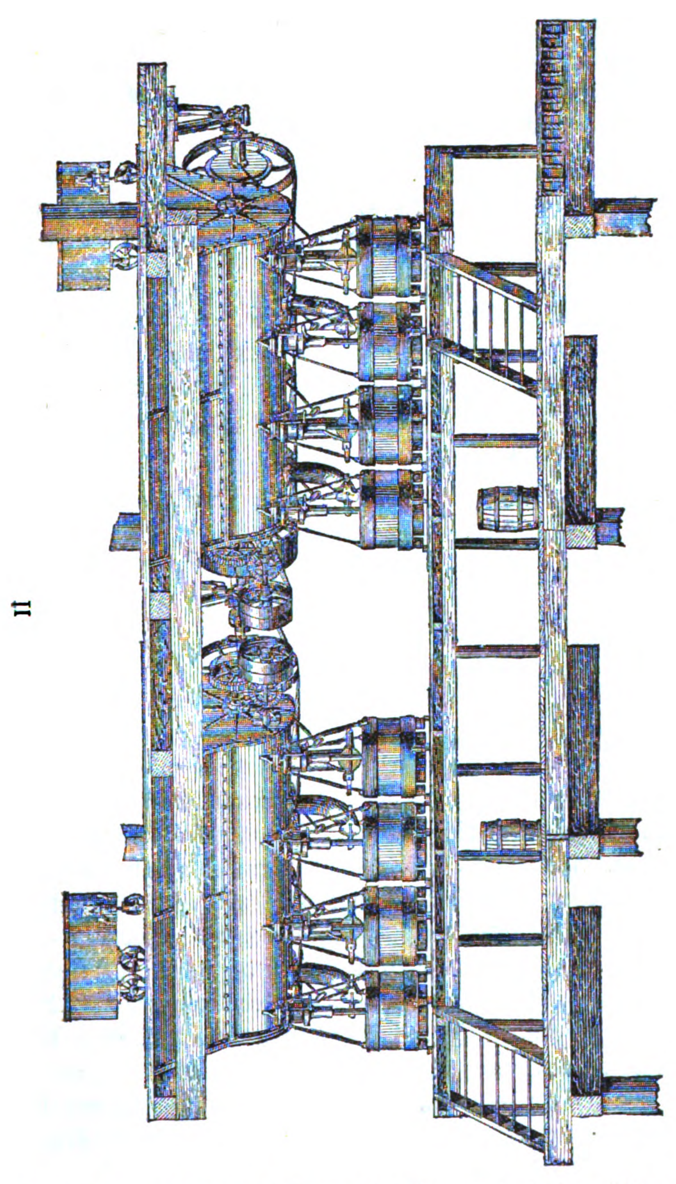
Diese von S. S. Hepworth in New-York erfundene Centrifuge, welche seit einer Reihe von Jahren von der „West Point Foundry" in New-York gebaut wird, ist eine hängende, und stellt Holzschnitt I dieselbe halb im Schnitt, halb in der Ansicht dar. Dieselbe ist aus zwei Gründen aufgehängt, erstens um Stöße bei der großen Umdrehungs-Geschwindigkeit und ungleichmäßig vertheilter Füllmasse, wenn in Betrieb gesetzt, zu vermeiden, und zweitens um den gereinigten Zucker leicht nach unten hin entleeren zu können.



Der erste Zweck wird erreicht, indem die ganze Maschine oben mit der halbkugelförmig endenden Spindel in dem Gehäuse D aufgehängt ist und unten am Boden durch Gummiringe R gegen Schwingungen gehalten wird. Dem zweiten Zweck wird entsprochen durch drei Oeffnungen H im Boden des Korbes; dieselben werden durch Schieber geschlossen, bevor die Maschine gefüllt und in Operation gesetzt wird.

Der Korb, welcher die Zuckermasse aufnimmt, ist 30 Zoll (762 Millim.) im Durchmesser und 14 Zoll (356 Millim.) tief und faßt ca. 350 Pfund (159 Kilogrm.) Füllmasse, woraus 150—180 Pfund (68—82 Kilogrm.) reiner Zucker erzielt werden. Man hat mit dieser Maschine schon 5000 Pfd. (2268 Kilogrm.) Zucker pro Stunde gewonnen; doch sind 2500 Pfd. (1134 Kilogrm.) bester weißer Zucker die gewöhnliche Durchschnittsleistung für die Stunde bei einer Maschine von 1200 Umdrehungen pro Minute.

Holzschnitt II zeigt die Disposition der Centrifugen, wie sie meistens in den Raffinerien der Vereinigten Staaten Nordamerika's angewendet



11

wird. Ein oder mehrere gußeiserne Behälter sind in der Etage unter der Vacuum-Pfanne so angebracht, daß der obere Rand mit dem Fußboden gleich ist; unten sind an angegossenen Lappen die Centrifugen aufgehängt. Der in der Pfanne krystallisirte beste Qualität Zucker wird in diese Behälter (mixer) gelassen und kommt von hier direct, noch warm,

in die Centrifugen. Der schlechtere Zucker wird zuerst von der Pfanne in Wagen gelassen, wo man ihn 3—10 Tage stehen läßt; dann erst werden die Wagen in den Behälter entleert und durch die Centrifugen die Melasse ausgeschleudert.

Eine Platform, hoch genug um Fässer darunter zu stellen, welche den zum Versenden fertigen Zucker aufnehmen, und breit genug, daß der Arbeiter bequem vor der Maschine stehen kann, ist der Länge nach vor allen Maschinen angebracht.

Diese Centrifugen sind seit einer Reihe von Jahren die gebräuchlichsten in Nordamerika und Cuba, weil das Füllen und Entleeren so außerordentlich leicht zu bewerkstelligen ist. Explosionen sind bislang noch nicht vorgekommen, trotzdem daß die Centrifugen mit 1200 Umdrehungen pro Minute laufen.

XX.

Radisson's Verticalrost mit continuirlicher Beschickung.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Radisson in Grigny (Rhone, Frankreich) hat eine Rostconstruction erfunden, welche durch die Skizzen in Fig. 5 und 6 (nach der Revue industrielle, August 1874 S. 282) hinlänglich deutlich wiedergegeben ist. Der Rost ist parallel zur Längsachse des Kessels angeordnet, und will dadurch der Erfinder die Rostfläche möglichst vergrößern — er gibt z. B. einem Kessel von 30 Pferdekräften entgegen allen bisherigen Regeln 6 Quadratmeter Rostfläche — ferner eine continuirliche Beschickung erzielen, um die Abkühlung des Feuerraumes durch Oeffnen der Feuerthüre zu vermeiden, und endlich eine möglichst große directe Heizfläche bieten. Radisson behauptet mit 1 Kilogrm. gewaschener Kleinkohle (von Rive de Gier) bei seiner Anordnung 6,2 Kilogrm. Wasser — gegen 5,8 Kilogrm. mit gewöhnlichem Planrost — verdampft und hierbei 30 Kilogrm. Wasser pro 1 Quadratmeter — gegen 21 Kilogrm. beim Planrost — in Dampf verwandelt zu haben. Der Vollständigkeit wegen bemerken wir noch, daß a Planschieber sind, welche man beim Feuerputzen herausziehen kann.

Abgesehen von allen anderen Bedenken, welche sich gegen diese

Anordnung ergeben, scheint dem Referent der Einwand schon von genügendem Gewicht, daß bei Radisson mehrere Kessel neben einander nur schwierig und mit Raumopfer anzubringen sind. E.

XXI.

Perrotte's magnetischer Wasserstandszeiger.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Der in Figur 7 und 8 gezeichnete Wasserstandszeiger gründet sich wie der Storey'sche Apparat* (beschrieben in diesem Journal, 1870 Bd. CXCV S. 290) auf die Wirkung eines Magneten, welcher außerhalb des Kessels — ohne Hilfe eines Kolbens oder einer Stopfbüchse — die auf- und niedergehenden Bewegungen eines im Inneren des Kessels befindlichen Schwimmers anzeigt.

Die Stange des Schwimmers ist durch einen Arm mit einer horizontalen Spindel a (Figur 7) in Verbindung gesetzt, an deren Ende der Hufeisenmagnet b aufgesteckt ist und durch eine Spiralfeder c leicht gegen die Wand d aus Kupferblech gedrückt wird. Dieser Magnet wirkt nun auf einen Eisenstab e, welcher in seiner Mitte um einen Stift drehbar vor der Wand d angebracht und auf der einen Seite mit Zeiger i versehen ist, welche über dem Zifferblatt f spielen. In unserer Skizze ist der Zeiger i doppelt angebracht, und dergestalt ein Ablesen an beiden Seiten des Zifferblattes ermöglicht, indem die betreffenden Partien des Metallgehäuses ausgeschnitten und durch Glasscheiben ersetzt sind.

Der Apparat kann in verschiedener Weise auf den Dampfkesseln angebracht werden; auch für Gebrauch auf Locomotiven soll derselbe sich gut eignen. Ein Apparat mit 16 Centim. Spiel des Schwimmers kostet 150 Franken ohne Dampfpfeife und 170 Fr. mit Dampfpfeife; bei 22 Centim. Spiel stellen sich die bezüglichen Preise auf 160 und 180, bei 30 Centim. Spiel auf 185 und 205 Fr. Die Apparate mit zweiseitig angeordnetem Zifferblatt stellen sich für 16, 22 bezieh. 30 Cent. Schwimmerspiel auf 165, 175 resp. 205 Fr.; mit Dampfpfeife um je 20 Fr. mehr. (Revue industrielle, Juli 1874 S. 230.)

* Dieser Wasserstandszeiger wird in dem Engineer, September 1874 S. 202 neuerdings vorgeführt.



XXII.

Boureau und Eisenmenger's neues System der Kettenbewegung.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Es ist bekannt, daß bei der Anwendung von Ketten für Hebevorrichtungen mancherlei Uebelstände durch die früher allgemein üblichen Kettentrommeln hervorgerufen wurden. Es sind darunter in erster Linie anzuführen: die während der Aufwickelung variirende Zugrichtung, ferner die beim Aufwickeln mehrerer Lagen stattfindende Vergrößerung des Hebelarmes der Last, endlich die durch das Aneinanderpressen der einzelnen Kettenglieder nothwendig hervorgerufene Abnützung. Um diesen Uebelständen zu entgehen, war man schon lange zu der bekannten Construction der sogenannten „Nuß" geschritten — einer kleinen entsprechend geformten Rolle, auf deren Umfang sich die Kettenglieder genau so einlegen wie ein Modell in seine Form, so daß die Kette gezwungen ist, an der Drehung der Scheibe theilzunehmen und somit die der letzteren mitgetheilte Bewegung auf die Last zu übertragen. An diese Construction anknüpfend sind nun (nach einer Mittheilung der Revue industrielle, September 1874 S. 285) Boureau und Eisenmenger zur Anwendung zweier derartigen Kettenscheiben geschritten, welche sich an ihren Rändern genau berühren und durch beiderseitig angebrachte Zahnräder gleichzeitig in entgegengesetzter Richtung bewegt werden, wie aus den Skizzen in Fig. 9 und 10 sofort zu ersehen ist. Dadurch wird stets ein Kettenglied vollkommen umschlossen und festgehalten und somit die Hebung oder Senkung der Last bewerkstelligt. Die ablaufenden Kettenglieder schlingen sich nicht um die Nuß herum, sondern können in gerader Richtung weiter geführt werden, zur Aufbewahrung in einem Schachte oder zum Aufwickeln auf eine entsprechende Kettentrommel. Auch ist in leichter Weise die Anwendung einer endlosen Kette möglich, welche nur an beiden Enden der Bahn über Laufscheiben geführt zu werden braucht.

Die Erfinder beanspruchen für ihr neues System vor der früher gebräuchlichen Nußbewegung den wesentlichen Vorzug, daß die Kette nicht mehr um die Nuß herumgewunden wird, wodurch sie sich bedeutend abnützte und einen Zug quer gegen ihre normale Inanspruchnahme erleiden mußte. Ferner soll durch den Wegfall des früher gebräuchlichen Kettenführers eine Verminderung der Reibung erzielt, und selbstverständlich sollen auch alle Vortheile beibehalten werden, welche die Nußbewegung

überhaupt vor den Kettentrommeln voraus haben. Gerechter Weise muß aber auch angeführt werden, daß das neue System einen großen Uebelstand mit dem alten theilt — nämlich, daß bei der unausbleiblich eintretenden Ausnützung und Verlängerung der Kettenglieder der Eingriff gestört und schließlich unmöglich wird und zur Auswechslung der Kettenscheiben nöthigt. M.

XXIII.

Der mechanische Zwirnhaspel mit elektrischer Abstellung; von Wegman und Comp. in Baden (Schweiz); beschrieben von G. Delabar.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Der mechanische Zwirnstuhl mit elektrischer Abstellung, welcher schon im vergangenen Jahre auf der Wiener Weltausstellung zu sehen war und seitdem noch mehr vervollkommnet wurde, ist eine Erfindung von Wegman und Comp. in Baden (Kanton Aargau, Schweiz) und verdient allgemeiner bekannt zu werden, als es bisher jetzt der Fall ist. Wir geben daher nachstehend eine kurze Beschreibung dieser Maschine.

Der Zwirnstuhl ist in Fig. 11 in der Vorderansicht und in Fig. 12 in einer Seitenansicht abgebildet; derselbe hat den Zweck, weich gesponnene Baumwollgarne (von Nr. 20—60) zwei- oder dreifach von Bobinen abzuhaspeln und zugleich mit einer schwachen Drehung (Zwirn) zu versehen, wie solche Garne besonders von Strumpfwirkern zur Verwendung kommen. Die geringe Zwirnung von nur 1 bis 2 höchstens 3 Drehungen per Meter Fadenlänge genügt vollkommen, indem dieselbe hier blos bezweckt, die zwei oder drei zu einander gehörenden Fäden wieder zusammenzufinden, falls einer während der Arbeit auf dem Wirkstuhle bricht, was ohne diese Zwirnung ein ebenso zeitraubendes als beschwerliches Geschäft verursachen würde.

Dieser Zwirnhaspel hat 30 Hauptspindeln S,S . . . ., wovon jede wieder 3 Bobinenspindeln s trägt, auf welche die einzelnen Kötzer mit dem abzuhaspelnden Garne gesteckt werden. Bricht nun einer dieser Garnfäden während des Abhaspelns, so wird durch die neue elektrische Einrichtung der Haspel von selbst abgestellt und hierauf werden die abgebrochenen Fäden von der Arbeiterin wieder zusammengeknüpft und

der Haspel aufs neue in Gang gesetzt. Dazu ist dieser Stuhl mit einer elektrischen Batterie a mit den beiden Polen a_1 und a_2, dem Elektromagnet b mit den Polen b_1 und dem Anker b_2 versehen. Ferner befindet sich auf jeder Hauptspindel S ein mit Platin belegter Absteller c und im Innern des halbkugelförmigen Spindeldeckels eine ebenfalls mit Platin belegte (in der Figur nicht ersichtliche) Spitze des Isolators c_1.

Im Weiteren bezeichnet d resp. f den Leitungsdraht, welcher die 30 Isolatoren untereinander, beziehungsweise die Batterie mit der Metallmasse der Maschine verbindet; e ist der mit dem Anker des Elektromagnetes in Verbindung stehende Sperrhebel, welcher durch den Hebel g auf die Riemenausrückung einwirkt. Die Triebscheibe i ist auf der Hauptwelle mittels Frictionskuppelung angebracht, durch deren Auslösung die Bewegung sofort eingestellt wird.

Um aber den Fadenbruch besser wahrzunehmen, ist die Einrichtung getroffen, daß beim Reißen auch nur eines Fadens durch den Absteller c die Scheere k, über welche der Faden zum Haspel läuft, geschlossen und alle Fäden der betreffenden Spindel durchschnitten werden.

Nach diesen Erklärungen dürfte der Vorgang beim Abstellen des Zwirnstuhles während eines Fadenbruches leichter zu erkennen sein. Reißt nämlich einer der drei Fäden einer Hauptspindel S während des Abhaspelns, so berührt in gleichen Momente der mit Platin belegte Absteller c die ebenfalls mit Platin belegte (in den Figuren nicht sichtbare) Spitze des Isolators c_1, welcher durch die hohle Hauptspindel durchgeht. Es wird in Folge dessen der Stromkreis geschlossen, der Elektromagnet magnetisch und dessen Anker angezogen; durch den Sperrhebel g aber wird die Frictionskuppelung der Triebscheibe i geöffnet und der Stuhl abgestellt.

Da bei dieser Selbstabstellung ein vorkommender Fehler leicht und rasch bemerkt wird, so können diese Haspel mit großer Geschwindigkeit betrieben werden, womit eine große Production verknüpft ist. Da auch im Uebrigen in der Ausführung des Zwirnhaspels allem Nothwendigen und Bequemen Rechnung getragen ist, darf derselbe wohl allseitig empfohlen werden.

XXIV.

Nähmaschinen-Trieb ohne todten Punkt; von E. Fumée, Ingenieur in Samanud (Aegypten).

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Ein Jeder, der eine Nähmaschine arbeiten gesehen, wird gewiß die Bemerkung gemacht haben, wie unangenehm es für den Arbeiter ist, wenn die Kurbel am todten Punkte stehen bleibt, und man mit der Hand die Arbeit verlassen und das Schwungrad ein wenig weiterdrehen muß. Diesen Uebelstand habe ich durch folgende einfache Construction (an einer Wheeler und Wilson-Nähmaschine) beseitigt. Es wird, wie in Fig. 13 angedeutet ist, am unteren Ende der Zugstange ein eiserner Rundstab mit 2 gabelförmigen Ansätzen angeschraubt, so daß dieser Rundstab eine Verlängerung der Zugstange bildet. Gegen diesen Stab wird nun durch eine Feder eine gekehlte Rolle angedrückt. Die Stellung der Rolle muß eine solche sein, daß dieselbe, wenn die Kurbel auf dem halben Hub steht, in der Richtung des Trittes liegt. Die Rolle mit der Feder, welche ähnlich wie Federn für Schellen gemacht werden kann, ist auf ein Bretchen befestigt, das einfach auf den Fußboden angeschraubt wird. Man kann daher durch mehr oder weniger Verrücken der Nähmaschine die Federspannung reguliren. Die Wirkung der Anordnung ergibt sich von selbst.

XXV.

Wrightson's hydraulischer Chargirapparat für Hohöfen.

Nach der Revue industrielle, Juni 1874 S. 195.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die durch Figur 14 und 15 vorgeführte Chargirvorrichtung sucht die Nachtheile der gewöhnlichen Anordnungen zu vermeiden: durch Beseitigung der Winde, welche die Glocke (Kegel) nach dem Abgeben der Charge wieder schließt, durch möglichst kurzes Offenlassen der Gichtöffnung und endlich durch eine Vorkehrung, um den Hub der Glocke zu vermehren, wenn große Klumpen im Aufgebetrichter stecken bleiben sollten. Zu diesem Zwecke hängt an dem mit einem Gegengewicht belasteten Ende

des Hebels zum Heben und Senken des Kegels die Kolbenstange a (Fig. 15) eines kleinen oscillirenden, mit Oel oder Wasser gefüllten Cylinders b, welcher mit der kleinen Handpumpe f in Verbindung steht. Ober- und Untertheil des Cylinders communiciren durch ein Rohr c, in welchem der Hahn d angebracht ist.

Ist die Charge im Vertheilungstrichter aufgegeben, so lüftet man die Sperre bei e und öffnet den Hahn d. Je nach dem Oeffnungsgrad dieses Hahnes wird die Gichtöffnung mehr oder weniger weit und rasch sich öffnen. Für große Klumpen der Beschickung kann mit der Handpumpe f nachgeholfen, d. h. der Kolben a höher getrieben und hierdurch die Glocke tiefer gesenkt werden. Ist die Beschickung abgerutscht und der Kegel dadurch entlastet, so kehrt der Apparat sofort in seine frühere Stellung zurück, so daß die Gichtöffnung in kürzester Zeit (6—8 Secunden) geschlossen und der Gasverlust auf ein Minimum herabgedrückt ist. Der Apparat soll mit großer Regelmäßigkeit, ohne Erschütterungen und Stöße functioniren.

XXVI.

Comber's Schraubenschlüssel und Gasrohrschlüssel.

Nach dem Engineer, August 1874 S. 170.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die in Figur 16 und 17 skizzirten Werkzeuge zum Anziehen und Lüften von Schraubenmuttern bezieh. Drehen von Gasröhren u. dergl. scheinen ihrer Einfachheit und Leistungsfähigkeit aller Beachtung werth zu sein. Das Werkzeug besteht aus zwei Klemmbacken und aus einem daumenförmig endenden Handgriff, durch dessen Drehung der verschiebbare Backen durch ein Gelenk vor- oder zurückgezogen wird.

XXVII.

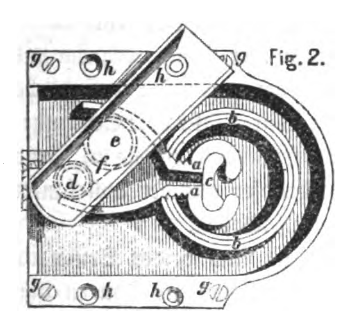
Thürbänder für Vorthüren, Windfangthüren etc.

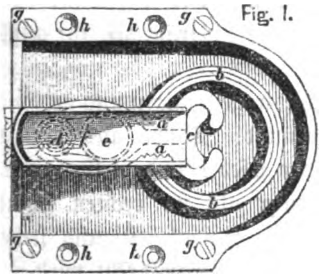
Aus dem Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, September 1874 S. 290.

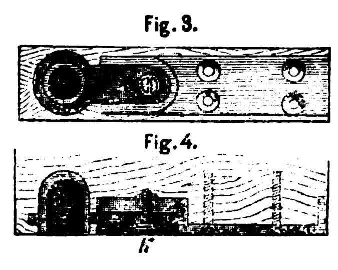
Mit Abbildungen.

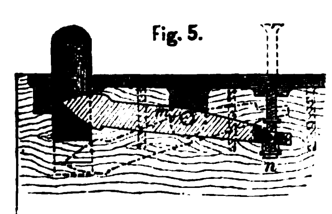
Nachstehend die Beschreibung eines Thürzugs für Thüren, welche sich nach beiden Seiten hin öffnen lassen sollen. Derselbe stammt

von Archibald Smidt und Comp. in London; doch werden solche Thürzuwerfer auch von der Kunst- und Bauschlosserei L. Koch in Berlin geliefert.









Figur 1 stellt die obere Ansicht des Gehäuses für den unteren Thürzapfen, nach Wegnahme der Deckplatte, dar (die Thüre dreht sich oben und unten um je einen Zapfen). Figur 2 zeigt dieselbe Ansicht, wenn der Thürflügel theilweise geöffnet ist. Das Gehäuse ist von Gußeisen, 5 Centim. tief, 14 Cm. breit und 20 Cm. lang; es ist mit einer Messingplatte geschlossen, welche auf dasselbe aufgeschraubt wird, und muß so in den Fußboden eingelassen werden, daß die Messingplatte mit ihrer oberen Fläche in der Ebene des Fußbodens liegt. Die Thüre steht mit ihrem hinteren Ende, um welche die Drehung erfolgt, in einem Schuh e, an welchen sie festgeschraubt wird. Der Schuh hat unten einen Drehzapfen d und eine Rolle f, welche fest mit demselben verbunden sind. Wird die Thüre nach der einen oder nach der anderen Seite geöffnet, so wirkt die Rolle f gegen einen der Hebel a,a und drückt denselben aus seiner normalen Lage. Die starken Ringfedern b führen die Hebel a,a wieder in die normale Lage zurück, wenn die Thür von der Hand des Oeffnenden losgelassen wird. c ist ein festes Kernstück, um welches sich die Hebel a,a bei ihrer Bewegung drehen. Das Bandgehäuse wird mit Oel gefüllt.

Die Figuren 3 bis 5 stellen den oberen Theil des Thürbeschlags dar, und zwar stellt Figur 3 eine Aufsicht, Fig. 4 einen Durchschnitt der in das obere Thürfutter eingelassenen Stiftpfanne und Fig. 5 einen Durchschnitt durch den oberen Theil der Thüre mit dem eingesetzten Drehzapfen dar. Die Zapfenpfanne i (Fig. 4) kann für den Fall, daß die

Thüre etwas schief steht, verschoben werden, weshalb die Platte, an welcher sich das Zapfenlager i befindet, bei der Befestigungsschraube k mit einem Schlitz versehen ist. Hierdurch ist es möglich, ein Versehen beim Anschlagen des oberen Bandes zu corrigiren. Der obere Thürzapfen ist, wie Fig. 5 zeigt, beweglich, um das Einhängen der Thüre bequem vollziehen zu können. Der Thürzapfen hat in dem im Holze befindlichen Theil einen Schlitz, in welchen der Hebel m eingreift. Wird die Schraube n eingesetzt, so wirkt dieselbe gegen das andere Ende des Hebels m, drückt dasselbe herab, und es wird dadurch der Drehzapfen aus der Thürkantenfläche herausgehoben und in die Pfanne i eingeschoben.

Außer solchen Bändern für Thüren, welche nach beiden Seiten aufgehen, werden auch Bänder mit ähnlicher Construction für Thüren angefertigt, die nur nach einer Seite aufgehen sollen. Der Preis für einen Thürbandbeschlag gewöhnlicher Größe und Schwere beträgt 30, für außergewöhnlich schwere Thüren 45 Mark.

Thüren mit solchen Bändern gehen leicht, ungezwungen und geräuschlos. Die Federkraft wirkt am stärksten, wenn die Thüre aus dem geschlossenen Zustand herausgedrückt wird, oder wieder in denselben zurückkehrt. Wird die Thüre um ein geringes mehr als im rechten Winkel geöffnet, so bleibt dieselbe ohne Stoß und ohne Hakenbefestigung stehen, bis sie mit der Hand wieder aus dieser Stellung herausdreht wird.

Fink.

XXVIII.

Stossmaschine von Wm. Sellers und Comp. in Philadelphia (Amerika).

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Firma Wm. Sellers und Comp. hatte auf der Wiener Weltausstellung 1873 auch eine Stoßmaschine ausgestellt, bei welcher die Führungscoulissen des Stößels nicht angegossen sondern selbst vertical verstellbar eingerichtet waren, womit die Möglichkeit erreicht ist, den Stößel so genau zu führen, als es mit Rücksicht auf die jeweilige Höhe des Werkstückes irgend geschehen kann, — wiederum ein Schritt näher zu absoluter Genauigkeit der gelieferten Arbeit. Ueber den Werth der an derselben Maschine angewendeten Ausbalancirung des Stößelgewichtes mittels eines Gewichtshebels kann man jedoch mit Rücksicht auf die ver-

mehrte Massenwirkung beim Richtungswechsel zweifelhaft sein.* Bei der allgemeinen Verbreitung und Bekanntschaft der Stoßmaschinen bedürfen die Figuren 18 bis 24**, welche die Sellers'sche Stoßmaschine in den wesentlichsten Theilen repräsentiren, keine weitere Auseinandersetzung. Die gezeichnete Maschine gestattet die Bearbeitung von Stücken bis zu 48 Zoll (1,220 Meter) Durchmesser; der Stößelhub geht bis 12 Zoll (305 Millim.). Der Antrieb erfolgt mittels Whitworth'schem Räderwerk mit beschleunigtem Rückgang.

XXIX.

Die Maschinen und Werksvorrichtungen für Thonwaaren-Industrie auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Dr. Emil Teirich in Wien.

(Fortsetzung von S. 24 des vorhergehenden Heftes.)

B. Maschinen zur Formgebung.[1]

Die Ziegelmaschinen spielen in der Praxis sowohl als auf der Ausstellung die hervorragendste Rolle unter den Vorrichtungen zum Formen des Thones. Wir haben schon hervorgehoben, daß die diesjährige Ausstellung wenig Neues auf diesem Gebiete brachte, daß namentlich keine neuen Principien und Constructionsweisen an den Maschinen zu sehen waren. Deutschland wies in diesem Zweige der Maschinenindustrie die meisten Aussteller auf, ohne aber daß die von denselben gelieferten Ziegelpressen wesentliche Abänderungen gegen die im Jahre 1867 in Paris gesehenen zeigten. England sandte zwei, Oesterreich und Amerika je eine Ziegelmaschine zur Ausstellung. Im Allgemeinen lassen sich diese in zwei Haupttypen scheiden, je nachdem der, durch ein Walzwerk oder einen Malaxator, oder durch beide zugleich, vorbereitete Thon beim Austritte aus dem Thonschneide-Apparat ein Mundstück passirt, darin die Form eines regelmäßigen Stranges erhält, der durch eine Schneidevorrichtung in einzelne Ziegel getrennt wird, oder ein Streichen desselben in untergeschobene Formen stattfindet, deren Entleerung von

* Vergl. Hartig im amtlichen Bericht über „Maschinenwesen und Transportmittel" S. 90.
** Nach Engineering, 18 September 1874.
[1] Man vergleiche die in diesem Journal, 1874 Bd. CCXI S. 3 u. f. f. bereits gegebenen Beschreibungen der Ziegelmaschinen auf der Wiener Weltausstellung.



Hand- oder mittels Maschinenkraft geschieht. Zu ersteren Maschinen zählen die meisten Deutschlands und Oesterreichs, das letztere System wird seit Jahren mit großer Beharrlichkeit von Engländern und Amerikanern cultivirt.

Die Maschine von Gregg in Philadelphia, welche in Paris, die von Pollock[2] in Leeds, welche in London 1871 so viel Aufsehen erregte, die aber in Wien diesmal gar nicht erschienen sind, zählen hierzu und sind das Prototyp ihrer Gattung. Ihre Anwendbarkeit beschränkt sich leider auf die Verarbeitung eines mageren, sandigen Materiales. Ein fetter Thon, wie er beispielsweise von den Wiener Ziegeleien verarbeitet wird, füllt die Formen zu schlecht aus und gibt allzu schwere Ziegel, die sich noch schwerer mit dem Maurerhammer bearbeiten lassen, als jene der hier üblichen deutschen Knetmaschinen mit Abschneidetisch. Maschinen zur Verarbeitung ganz trockenen Thones, wie solche in England in Verwendung zum Theile noch stehen, haben sich keinen Eingang zu verschaffen gewußt. Alle Ziegelpressen im Prater waren bestimmt, erdfeuchten oder genetzten Thon zu verarbeiten.

In Oesterreich hat sich die Hertel'sche Ziegelpresse, jetzt gebaut von der Maschinenfabriks-Actiengesellschaft in Nienburg an der Saale, am meisten eingebürgert. Dieselbe ist aber auch anderen Ortes und mit gutem Erfolge in Betrieb gesetzt worden und dürften über 350 Exemplare derselben schon in Thätigkeit sein. Eine schön gearbeitete Maschine dieser Art zeigt unter Beibehaltung des alten Systems einige Neuerungen im Detail, die erwähnenswerth sind. Einer der Hauptnachtheile des alten Systems der horizontalen Thonschneider an der ursprünglichen Hertel-Maschine, war die Lagerung der horizontalen Messerwelle, die nur hinten am Antriebe doppelt gelagert, nach vornehin jedoch auf eine Länge von circa drei Fuß frei überhängend blieb. Dabei war es unvermeidlich, daß die auch noch mit schweren Messern und Schaufeln belastete Welle sich senkte, und nun die Schaufeln an der unteren Seite des Rumpfes der Maschine aufliefen. Unterstützt durch den sandigen Thon, der als Schleifmittel wirkte, nützten sich beide Theile rasch ab, viel Kraft des Antriebes ging verloren, und ein ewiges Auswechseln der verbrauchten Schaufeln, endlich des ganzen gußeisernen Mantels, waren hiervon die Folge. Wenig nur war durch Anbringung eines Lagers geholfen, das, auf drei schmiedeisernen Armen ruhend, welche ihrer Form nach dem durchtretenden Thone möglichst wenig Wider-

---

[2] Beschrieben in Dingler's polytechn. Journal, 1870 Bd. CXCVIII S. 296.
Die Red.

stand boten, durch eine Metallbüchse gebildet wurde, in welcher die Welle lief. Der sandige Thon nützte auch dieses, übrigens ganz primitive, Lager ab und beide, Welle sowohl als Büchse, liefen sich bald oval aus. Das alte Uebel blieb. Bei der jetzt ausgestellten Maschine ist die letztere Idee wohl beibehalten, jedoch anstatt auf den drei Armen ruht das Lager nur auf zweien, welche der Länge nach eine Bohrung tragen. Sie dient zur Schmierung der Lagerflächen, die gegen das Eindringen von Thon mittels einer Stopfbüchsenpackung geschützt sind. Damit ist die Hertel-Maschine wohl allein schon um vieles brauchbarer geworden, aber sie hat auch weiter in manchen Details gewonnen, ihre Theile sind constructiver geformt, mitunter leichter zugänglich gemacht, einige auch verstärkt, was stellenweise sehr noth that. Auch der Abschneidetisch hat einige Veränderungen erfahren, sowie die Lagerung der Zuführungs- und Quetschwalzen für den aufgegebenen Thon. Während früher eine Trennung des austretenden Thonstranges sofort in vier Ziegelstärken und zwei Abschnitten geschah, schneidet jetzt die Maschine quer durch den Thonstrang, der keine Abfälle mehr gibt. Diese Querabschneide-Vorrichtung, welche wir an den meisten Ziegelpressen jetzt finden, ist jedenfalls der ersteren vorzuziehen, wenn auch mehr Kraft zum Abschnitte erforderlich wird. Die Drähte am Mundstücke kommen leicht in Unordnung, reißen oder geben zu Verstopfungen durch etwas unreineren Thon Anlaß. Die Maschine erzeugt per Arbeitsstunde bis 1500 Steine, benöthigt hierzu bei 10 Pferdestärken an Betriebskraft. Die Firma scheint von dem früher sehr empfohlenen Doppel-Walzwerke abgegangen zu sein, das in der Anordnung, wie wir sie kennen, auch wahrlich ein kraft- und raumverschwendendes Ding war. Im Allgemeinen aber gebührt Hertel, dem früheren Inhaber des Geschäftes, das Verdienst, mit großem Eifer die Ziegelmaschine verbessert und namentlich in Deutschland und Oesterreich eingeführt zu haben.

Mannigfache Nachbildungen seiner Constructionsweisen waren daher nicht zu vermeiden. Eine solche trafen wir denn auch in der österreichischen Abtheilung der Maschinenhalle.

L. Henrici in Wien hat das Hertel'sche System adoptirt und ist für Einführung desselben in Oesterreich seit Jahren thätig. Auf der diesjährigen Ausstellung trat er mit einer selbstständigen Construction des Abschneideapparates auf, die bestimmt ist, sowohl das Abschneiden des durch fixe Drähte getheilten Thonstranges auf Ziegellänge, sowie den Transport der Ziegel auf bereitstehende Wägelchen automatisch zu ermöglichen. Der austretende Thonstrang besorgt selbstthätig das Einrücken eines Riemens und bringt damit die Schneidevorrichtung in Gang.

Jedenfalls wäre durch diese Anordnung, von der nur zu fürchten ist, daß das Aussehen der erzeugten Ziegel leiden wird, und die durch manche Zufälligkeiten vielleicht Störungen ausgesetzt ist, die sich bis jetzt an der probeweise zum ersten Male zur Ausführung gelangten Maschine kaum noch genau präcisiren lassen, ein sehr penibler Theil der nöthigen Handarbeit der Ziegelmaschine eliminirt, und ist sehr zu wünschen, daß die in Aussicht stehende Einführung der Maschine in die Praxis die Erwartungen bestätigt und erfüllt, die man an einen so sehr angestrengten Apparat zu stellen genöthigt ist. Henrici's Maschine wiegt circa 11000 Pfund, braucht 10 bis 12 Pferdestärken zum Betriebe, erzeugt bei jedem Abschnitte 5 Ziegel und zwei seitliche Abschnitte. Die Production per Stunde beläuft sich auf 1500 bis 1600 Steine. Der Preis der Maschine ist 3600 Gulden.

C. Schlickeysen in Berlin ließ täglich im Ausstellungsraume seine große stabile Dampf-Ziegelpresse bekannter Construction arbeiten. Wir verweisen auf das schon eingangs über seinen zweckmäßig angeordneten verticalen Thonschneider Gesagte und wollen nur hervorheben, daß aus demselben nach zwei Seiten Thonstränge austreten, welche durch einen sehr einfachen Schneideapparat in Ziegelbreiten getheilt werden. Jeder Schnitt liefert 2, auch 3 Steine. Die aus Holz construirten und mit Metallfutter versehenen Mundstücke erhalten zur Verringerung der Reibung Wasserschmierung. Die ganze Anordnung charakterisirt sich durch Einfachheit und leichte Zugänglichkeit der arbeitenden Theile. Die erzeugten Ziegel erhalten sowohl am Kopfe als an den Seiten glatte Flächen, können daher sowohl als Binder, als auch als Läufer vermauert werden. Die Leistung dieser Maschine ist per Mundstück und Arbeitsstunde circa 1000 Steine bei einer Betriebskraft von 10 bis 12 Pferdestärken. Der Kostenpreis beläuft sich bei einem Gewichte von 110 Centner für den completen Apparat auf circa 4500 Gulden. Wir halten die Maschine von Schlickeysen für eine sehr brauchbare.

Gleichfalls einen verticalen Thonschneider, dem ein Band ohne Ende den Thon zuführt, welcher ein Vorwalzwerk zuerst passirt hat, stellten Gebrüder Schmerber in Tagolsheim (Elsaß-Lothringen) aus. Das Vorwalzwerk ist ein doppeltes. Hier, wie zumeist, sind die Walzen aus Hartguß hergestellt und bis auf einen Zwischenraum von 6 Millimeter verstellbar. Weniger zweckmäßig als bei Schlickeysen ist hier der Antrieb der Thonschneider-Welle von oben und zwar mittels doppeltem, einem conischen und einem Stirnräder-Vorgelege vermittelt. Die Maschine ist mit einem Mundstück versehen, das so wie bei der vorher beschriebenen mit Wasserschmierung arbeitet. Eigenthümlich ist der Schneide-

tisch construirt. Der Thonstrang, welcher schon am Mundstück der Länge nach in vier Streifen von Ziegeldicke getrennt wird, gelangt auf Gypsplatten, welche auf Röllchen laufen. Ein fahrbares Transversal-Schneidegatter trennt die Ziegel der Länge nach. Der eine einzige Schneidedraht macht eine Bewegung senkrecht nach abwärts und muß denselben Weg nach Entfernung der abgetrennten Ziegel wieder leer zurückgehen. Diese Abschneidevorrichtung ist entschieden die schwache Seite der ganzen Anordnung, welche bei allen anderen Ziegelmaschinen zweckmäßiger gedacht ist. Auch diese Maschine macht bei 1000 Ziegel [3] in der Arbeitsstunde und kostet 2500 Gulden. Die erforderliche Betriebskraft ist je nach der Thonsorte 8 bis 10 Pferdestärken.

Wir können hier nicht umhin, zu bemerken, daß alle Angaben über den Kraftverbrauch der Ziegelmaschinen vage sind und sehr variiren, je nach dem Materiale, welches verarbeitet werden muß, dem Feuchtigkeitsgehalte und Aggregatzustande desselben (ob z. B. gewinterter Thon verarbeitet wird oder frisch gegrabener u. s. w.). Noch immer fehlen die so wünschenswerthen wissenschaftlichen dynamometrischen Versuche mit Ziegelmaschinen, die anzustellen wohl am ehesten jenen Firmen zukäme, welche die Erzeugung der Ziegelmaschinen zu ihrer Specialität gemacht haben. Hoffen wir, daß wenigstens die Bemühungen des Vereins deutscher Ziegelfabrikanten, welcher eben daran ist, in umfassendster Weise Daten über die Leistungsfähigkeit der Ziegelmaschine zu sammeln, in dieser Richtung auch verläßliche Angaben, wenn auch nur annähernd, aus der Praxis erhalten. Freilich wird auch damit noch nicht Alles geleistet sein, denn nur vergleichende Versuche an einer und derselben Maschine können hier die gewünschten Aufklärungen und jene Anhaltspunkte geben, die zu einer sicheren Constructionsweise der noch ziemlich empyrisch gebauten Thonschneider-Wellen sammt Rühr- und Preßschrauben führen. Unserer Erfahrung nach leiden in den Ziegelfabriken die meisten Ziegelmaschinen Mangel an Betriebskraft.

Eine gute Formmaschine zur Herstellung von hohlen Verkleidungsziegeln war gleichfalls von Gebrüder Schmerber eingesandt worden. Dieselbe ist nach einem in Norddeutschland vielfach gebrauchten Systeme construirt. Ein Walzenpaar erfaßt den von einem Thonschneider bereits vorbereiteten oder geschlämmten Thon und drückt ihn durch ein Mundstück, das mit Bronzeformen für Hohlsteine oder sonstige Façonziegel versehen ist. Die austretenden beiden Thonstränge (bei Hohlstein-Fabri-

---

3 Wir geben hier stets die Arbeitsleistung der Maschine unter Zugrundelegung des österreichischen gesetzlichen Ziegelmaßes von $11 \times 5\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$ Zoll.



kation) gelangen auf einen mit Gypswalzen garnirten Schneidetisch mit feststehendem Transversal-Schneidegatter, das 4 bis 5 Steine auf ihre beiläufige Länge bringt. Bekanntlich findet ein genaues Beschneiden und Adjustiren der Steine erst später, nach dem Uebertrocknen derselben, statt. Die Maschine ist bei einem Preise von 1350 Gulden sehr leistungsfähig und bedarf nur einer Kraft von $2^1/_2$ bis 3 Pferdestärken zum Betriebe. Sie erzeugt bis 1500 Steine in der Arbeitsstunde.

Zu den Ziegelmaschinen der eingangs erwähnten Kategorie gehört Morland's Patent-Ziegelmaschine, ausgestellt von Derham in Leeds. Dieselbe besteht aus einem verticalen Thonschneider, der von oben und zwar mit einem Schneckenrade angetrieben wird. Diese Arbeit, sowie die intermittirende Drehung des runden horizontalen Formtisches, welcher die versenkten Ziegelformen enthält, wird von zwei an den beiden Seiten des Gestelles der ganzen Maschine anmontirten, schiefliegenden Dampfmaschinen verrichtet. Der Boden der Ziegelformen ist beweglich, wie ein Stempel gestaltet, der am unteren Ende ein kleines Laufrad trägt, das auf einer schiefen Ebene läuft. Gelangt die Form bei Drehung des Tisches unter das am Boden des Thonschneiders angebrachte Mundstück desselben, so füllt sich dieselbe, da ihr Stempel am tiefsten Punkt, an dem Beginne der ebenfalls kreisrund herumgelegten schiefen Ebene steht. Beim Vorwärtsgehen des Tisches aber hebt sich der Boden der Form durch Auflaufen des Rädchens auf die schiefe Ebene und drückt so den fertig gepreßten Ziegel heraus. Eine Abstreichvorrichtung befördert ihn auf ein Tuch ohne Ende, von dem ein Arbeiter die fertige Waare abnimmt. Die Maschine wird auch ohne directen Dampfmaschinen-Antrieb gebaut und würde uns dann wahrscheinlich besser gefallen. Wir haben schon mehrfach Gelegenheit gehabt, uns gegen diese allerdings compendiöse Constructionsweise auszusprechen, und müssen es auch hier wieder thun. Die Kraftübertragung mittels Schneckenrad und Schraube ohne Ende ist aber auch ein Verwüsten von Arbeit. So weit sich dies beurtheilen ließ, arbeitet die Maschine übrigens präcise und dürfte eben nur jene Nachtheile an sich haben, die mit dem Systeme fast unabänderlich verbunden scheinen. Vor Allem ist es die starke Ausnützung der Formen und der bedeutende Consum an Schmiermaterial, den ein gutes Functioniren aller Theile erfordert, was hier in Betracht kommt. Was endlich bei dieser Maschine besonders unangenehm wird, ist die Schwierigkeit, die Form der Ziegel zu ändern, da neue Einsätze in den Formtisch, sowie natürlich auch neue Stahlstempel hierbei eingefügt werden müssen. Ob zudem der Riemenantrieb des Tisches wirklich vor Brüchen schützt, wenn ein harter Stein zwischen Thonschneider-Mundloch und den

rotirenden Tisch geräth, muß erst die Erfahrung lehren. Alles reibt, zwängt und drückt sich an Morland's Maschine, und starke, weitgehende Reparaturen werden an ihr bald unvermeidlich sein. Der von ihr gelieferte Ziegel ist jedoch ein ganz gutes Fabrikat, ähnlich dem von Hand geformten, scharfkantig und ziemlich homogen im Bruch. Die verschiedene Beschaffenheit des Thones wird, wenn derselbe nicht allzu fett ist, weniger Einfluß auf diese Maschine als auf manche andere ähnlicher Construction haben. Ihr Preis stellt sich inclusive Dampfantrieb auf 4500 Gulden, ohne diesem auf 3500 Gulden loco England. Die Leistungsfähigkeit einer solchen Presse bei einem Kraftverbrauch von angeblich acht Pferdestärken (den angewendeten Cylinderdimensionen nach soll es wohl besser fünfzehn heißen) beträgt 12 bis 1500 Steine per Arbeitsstunde, wobei angenommen wird, daß der Formtisch vier Umdrehungen per Minute macht.

Die amerikanische Ausstellung brachte, wenn auch verspätet, so daß die Jury nicht mehr in die Lage kam, ihr Urtheil zu fällen, eine Ziegelmaschine von Winn in Pennsylvania, Eigenthum von J. G. Mytinger in Philadelphia. Die ursprüngliche Maschine und das Ideal des Ausstellers ist transportabel und wieder eines jener Systeme, das alles leisten will und nichts gehörig verrichtet. An einem auf Rädern montirten horizontalen Dampfkessel ist eine Dampfmaschine zum Betriebe eines ebenfalls auf dem Kessel stehenden Thonschneiders angebracht, der von oben direct von der Pleuelstange mittels einfachen Vorgeleges angetrieben wird. Der aus Eisenblech construirte Mantel des Thonschneiders ist doppelwandig, und innen durchbohrt. Der Zwischenraum ist mit Wasser gefüllt (im Winter mit warmem), das durch die seitlichen Oeffnungen in die Thonmasse eintreten soll. Der Thonschneider hat seitlich ein Mundstück, das so angeordnet ist, daß ein hölzerner Rahmen, welcher sechs Ziegelformen (amerikanisches Format, also 100 Kubikzoll englisch) enthält, seitlich eingeschoben werden kann. Die Formen werden vorher eingesandet und hinter das Mundstück gebracht, dort von einem Schieber erfaßt, unter die Austrittsöffnung gebracht, mit Thon vollgefüllt, bei dem nächsten Hub herausgedrückt und auf einen Tisch geschoben, von dem sie ein Arbeiter abnimmt. Mit dem einfachen Anfüllen der Formen durch den austretenden Thon aus dem Malaxator würden jedoch die Kanten des Ziegels zu unrein ausfallen; vor dem Mundstücke ist daher eine Preßvorrichtung angeordnet, die im Momente des Austrittes der Form einen Druck ausübt, der regulirbar gemacht ist. Der Antrieb des Thonschneiders geschieht von oben und bedarf eines Motors von circa zehn Pferdestärken. Jedenfalls werden die Arbeiter stark angestrengt,

welche mit den gefüllten, an sich schon schweren Holzmodeln für sechs Steine zu hantiren haben, namentlich wenn die Angaben des Fabrikanten auch nur annähernd richtig sind, welcher 4000 Stück Ziegel in der Arbeitsstunde als Leistungsfähigkeit der Maschine angibt. Daß bei Erzeugung von Ziegeln unseres Wiener Formates diese Massenproduction eine starke Herabminderung erfahren muß, ist klar. Wann werden wir doch von unseren kolossalen Ziegeldimensionen erlöst, welche jetzt doch schon lange im Interesse des Producenten sowohl als des Käufers durch das norddeutsche Normalziegel-Format ersetzt sein sollten. — Auf der Ausstellung war eine selbstständige, nur auf Räder gestellte Maschine zu sehen. Wie wir hören, arbeitet eine solche bereits mit bestem Erfolge auf einer Ziegelei der Gebrüder Lönholdt in Bockenheim bei Frankfurt a. M., ohne daß es uns möglich gewesen wäre, genauere Daten über ihre Leistungsfähigkeit mit dem dort zu Gebote stehenden sandigen Thone zu erfahren. Der Preis der completen Maschine sammt Zubehör ist 9100 Gulden, der einer solchen ohne Kessel und Motor 4700 Gulden frei an Bord gestellt.

Hand-Ziegelpressen waren diesmal so gut wie gar nicht zu sehen. Die einzige Presse, die wir vorfanden, ist jene von L. Jäger in Burtscheid, eine etwas complicirte Kniehebel-Presse, difficil zu behandeln und kaum den bereits bekannten Constructionen vorzuziehen. Diese sowie jede andere dieser Hand-Ziegelmaschinen eignet sich nicht für die Erzeugung gewöhnlicher Mauerziegel, sondern höchstens zum Nachpressen derselben behufs Herstellung von Verblendsteinen. Aber auch zu diesem Werke kommt die Nachpresse schon außer Gebrauch, da denn doch mittels der Ziegelpresse mit Walzendruck, etwa wie sie Gebrüder Schmerber ausstellten, eine größere Leistung und ein vollkommeneres Materiale zu erzielen ist. Kaum ist die Production bei den Hand-Ziegelpressen über 2000 Stück pro Tag zu bringen, der Ziegel wird ungleichförmig dicht und sind solche Maschinen zur Verarbeitung sehr plastischen Thones unbrauchbar. Jäger's Presse, welche natürlich nur halbtrockenes, stark krümmliges Rohmaterial zu verarbeiten in der Lage ist, kostet sammt Rädergestelle, das sie transportabel macht, 460 Gulden.

Die Form-Ziegelpresse von H. Peters (vertreten durch F. Hoffmann in Berlin) ist eine eigenthümliche originelle Vorrichtung zur Herstellung ornamentirter Ziegel oder Terracotten, welche auf mehreren Seiten eine Dessinirung erhalten sollen. Das Princip dieser, übrigens nicht besonders einfachen und für eine Massenproduction auch kaum geeigneten, Maschine besteht in der Anwendung von viertheiligen gußeisernen Formen, die sich blumenkelchartig auseinander legen. Von oben wird

ein Stempel mittels einer Schraube in die mit Lehm gefüllte Form eingedrückt, während die Theile der letzteren durch einen leicht aufschiebbaren Ring zusammengehalten sind. Die Idee als solche verdient jedenfalls festgehalten zu werden, die praktische Ausführung derselben im vorliegenden Falle läßt aber gewiß noch manches zu wünschen übrig und vermag noch lange nicht den Zwecken der praktischen Thonwaaren-Fabrikation zu dienen.

An die mit Maschinenkraft bewegten, vorhin besprochenen Ziegelmaschinen schließen sich die Röhrenpressen direct an, welche auch nicht selten zur Herstellung von Façonziegeln, Dachplatten u. s. w. dienen. Pressen für Drainröhren-Fabrikation gewöhnlichster Construction, an denen eine Zahnstange mit Druckplatte den Thon aus dem Füllkasten treibt, stellte Bernhard Borosch in Prag aus, die durch ihre, geschmacklos genug, mit scharlachrothem Tuch überzogenen Walzen am Abschneidetisch mehr als nöthig aufgefallen sind. Für ganz kleine Arbeiten, für das Pressen von Kachelstegen u. s. w. wird sogar nur eine Schraube zum Ausdrücken des Thones benützt. Ebensowenig wie die erstgenannten Pressen bietet jene von Page und Comp. in Bedford Neues. Mittels doppelter Zahnstange wird der Thon ausgetrieben und geschieht die Kraftübertragung durch ein kräftiges doppeltes Vorgelege. Vier Drainröhren werden auf einmal erzeugt. Mit den Drainröhren verschwinden nach und nach auch diese Maschinen, um continuirlich wirkenden Platz zu machen. Die Steinzeug-Röhrenfabrikation, welche aus England auf den Continent übertragen wurde und die hier, namentlich in Deutschland, seit längerer Zeit schon gut betrieben wird, gewinnt immer größere Verbreitung und bürgert sich auch in Oesterreich, das einige vorzüglich schöne Erzeugnisse dieser Art ausstellte, immer weiter ein. Im Allgemeinen ist es die Herstellung gut geformter, dichter, undurchdringlicher Muffenrohre, die angestrebt wird, und schon seit langem sind in England Maschinen im Gebrauche, die es ermöglichen, die Muffen mit dem Rohre unter einem zu pressen. Die Maschine von H. Clayton, welche mit doppeltem Zahnstangentrieb einen Piston in den mit Thon gefüllten Cylinder treibt und so die mächtigen Rohre auspreßt, nachdem die Muffen sich in der eigenthümlich construirten Form gebildet haben, ist wohl die bekannteste, und diente zuerst zum Ersatze der Handarbeit, mittels welcher auf der Töpferscheibe oder durch Anschlickern größerer Rohrstutzen die Muffe auch heute noch häufig in England selbst gebildet wird.

Interessanter noch als diese Vorrichtung Clayton's ist jene, welche wir bei Gibbs and Canning in Tamworth in Thätigkeit sahen und die mittels hydraulischem Druck arbeitet. Die Muffen werden hier

erst gebildet, wenn das Rohr schon ganz fertig gepreßt ist, und erhalten ganz dieselbe Homogenität wie seine Hauptmasse.

Im Prater war von diesen, übrigens nicht continuirlich wirkenden, Maschinen keine erschienen; dagegen führten die Gebrüder Sachsenberg in Roßlau an der Elbe eine mächtige continuirliche Thonröhren-Presse vor, geeignet, Rohre bis zu einem Diameter von 800 Millimeter lichte Weite zu erzeugen. Im Wesentlichen ist diese Presse nichts anderes, als eine vertical gestellte Sachsenberg'sche Ziegelmaschine. Zwei Walzen übernehmen den natürlich sehr gut vorbereiteten Thon vom Elevator und pressen ihn durch einen kurzen Rumpf in ein kreisrundes Mundstück, welches dem an der Clayton'schen Maschine nachgebildet ist. In der Mitte desselben ist ein flaches, schalenförmiges Mittelstück in die Oeffnung so eingefügt, daß der Abstand der Peripherie derselben von jener der Mundstück-Oeffnung der beabsichtigten Rohrstärke entspricht. Nach unten erweitern sich die Wände des Mundstückes gemäß der äußeren Muffenform. Ein zwischen Leitrollen vertical auf und ab beweglicher, mit Gewichten ausbalancirter Tisch dient zum Auffangen des austretenden Rohres, dessen eigene Schwere ein Abreißen der Thonmasse zur Folge hätte. Soll die Maschine in Thätigkeit kommen, so wird eine Holzschablone von der inneren Muffenform in das Mundstück eingefügt, der Tisch bis ganz hart an dasselbe angepreßt, und nun mit der Arbeit begonnen, deren Resultat ein Rohrstück vom Diameter der Muffe ist. Sobald dieses rein und dicht austritt, wird es mittels eines Drahtes glatt abgeschnitten, der Muffenkern entfernt, die vorher herabgelassene Tischplatte wieder angeschoben und nun mit der Pressung fortgefahren, welche jetzt ein Rohr fördert, welches der zunächst gebildeten Muffe folgt. Gewöhnlich werden diese Rohre auf eine Meter-Länge ausgepreßt, und ist es einem geschickten Arbeiter ganz leicht, durch Abbiegen des austretenden Rohres demselben auch jede beliebige Krümmung zu geben, so lange der Rohrdurchmesser nicht größer als 200 Millimeter wird. Ueber diesen hinaus tritt dabei freilich schon eine Deformation des Rohrquerschnittes ein. Die näheren Details dieser Operationen, sowie die weiter noch folgenden, wie das Behandeln der Rohre beim Trocknen, deren Putzen und Nachbessern, zu welchem Ende die größten mittels eines eigenen Kraniches gehoben und gewendet werden, würde uns zu weit führen. Jedenfalls ist die beschriebene Maschine eines der interessantesten und zweckmäßigsten der ganzen hierher einschlägigen Ausstellungsobjecte.

Mehrfache Versuche in der Praxis sprechen für deren Leistungsfähigkeit. Die von E. Polko in Bitterfeld auf derselben hergestellten Steinzeugröhren sind ganz schöne Producte.

Die Maschine erzeugt per Stunde Arbeitszeit Muffenrohre von

500 bis 800	Millimeter	lichten	Diameter	7	Stück
400 „ „	„	„	„	15	„
240 „ „	„	„	„	25	„
200 „ 300	„	„	„	30	„
160 „ „	„	„	„	50	„
120 „ „	„	„	„	65	„

Eine sehr vorzügliche Maschine, die bereits vielfache Verwendung nicht nur in Belgien gefunden hat, sondern auch anderen Ortes mit Vortheil eingeführt wurde, ist die hydraulische Zinkretorten-Presse von N. J. Dor, dem verdienten Director der großen Fabriken von Ampsin (im Besitze von Laminne) in Belgien.

Immer mehr gewinnt die Anwendung des hydraulischen Druckes Verbreitung in der Thonwaaren-Industrie. In der Erzeugung feuerfester Producte, der Fußboden-Belegplatten, der Thonröhren, der Schmelztiegel und so fort, ist die hydraulische Presse bereits ziemlich eingebürgert.

Dor verwendet in passender Weise einen solchen Apparat zur Herstellung der Zinkretorten nach belgischem Modell (mit geschlossenem Boden). Hier, wo es ganz darauf ankommt, eine besondere Dichte der Muffelwand zu erzielen, ist die Anwendung starker Compression für die plastische Chamottecomposition sehr am Platze. Zudem wird Handarbeit gespart, die bedeutenden Kosten des Retortenverbrauches, der erzielten größeren Dauerhaftigkeit wegen, vermindert. Die Maschine ist seit etwa fünf Jahren in der Fabrik von Laminne, in der von Valentin Coq und auf den großen Werken von Vieille Montagne in Verwendung.

Fast noch gar keine Anwendung haben in Oesterreich die Falzziegel gefunden, ein Dacheindeckungs-Material, das ursprünglich zuerst wohl in der Schweiz erzeugt, später aber die größte Verbreitung in ganz Frankreich, Italien, in Deutschland, längs des Rheins und im Norden bis Königsberg gewonnen hat. Die Vorzüge des Falzziegel-Daches, das in seiner heutigen Gestalt von einem Werkführer Müller (jetzt bei Gebrüder Schmerber), und von Gilardoni herrührt, lassen sich kurz zusammenfassen. Sie bestehen in großer Leichtigkeit, Möglichkeit der Herstellung von Ziegel-Dachflächen bis zu 20 Grad Neigung, Sicherheit gegen das Auftreten durch Wind und Eintreiben von Regen, endlich in einem gefälligen Aussehen. Während ein gewöhnliches, doppelt gedecktes Dach (circa 110 sogenannte Biberschwänze gerechnet) ein Gewicht von 350 Pfd. hat, wiegt eine gleiche Dachfläche (mit 54 Stücken Falzziegeln gedeckt) nur 270 Pfund, also fast um 25 Procent weniger, was eine bedeutend

leichtere Dachconstruction zuläßt. Namentlich für Fabriks- und Bahngebäude gibt es keine zweckentsprechendere Bedachung. Die Versuche, welche die Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft mit diesen Ziegeln seit einigen Jahren an ihren eigenen Gebäuden anstellte (Ziegel ihrer Fabrikation waren unter deren sehr interessanten Collection von diversen Thonwaaren ausgestellt gewesen), gaben ein so zufriedenstellendes Resultat, daß dieselbe die Fabrikation solcher Dachplatten im Großen vornehmen und die Falzziegel hier einführen wird. Außer denen der genannten Firma waren vielfache, mitunter sehr schön gearbeitete Dach-Falzziegel zu sehen, und namentlich manche Proben von solchen ausgestellt, die eine gewöhnliche Bleiglasur oder Thonbeguß trugen. Wir erwähnen der Fabrikate von E. Bihl und Comp. in Waiblingen bei Stuttgart, von Ziegler in Schaffhausen und von Villain de Kergallee in Brindisi. Am meisten verdient um die Einführung dieses trefflichen Dachbedeckungs-Materiales haben sich die Gebrüder Schmerber in Tagolsheim gemacht, deren continuirliche Falzziegel-Presse so ziemlich die weiteste Verbreitung gefunden hat. Schon in Paris arbeitete dieselbe im Jahre 1867 recht befriedigend und erschien auf der Wiener Ausstellung neu verbessert in völlig praktischer Construction. Im Wesentlichen wird durch eine Excenterbewegung, ähnlich wie an einer Stanzmaschine, ein Kolben gehoben und gesenkt, welcher die obere Matrize des Dachziegels enthält, während die untere in die Seite eines fünfeckigen Prismas angebracht ist, in das fünf solcher Formen eingepaßt sind, und wovon jeweilig eine andere durch intermittirende Rotation unter den Stempel gebracht wird. Ein Arbeiter belegt mit vorgeschnittenen und durch eine Thonknete homogen vorbereiteten Thonplatten die leeren Formen, während auf der anderen Seite der Maschine ein zweiter die fertigen Ziegel abnimmt. Die Formen sind in hartem Modellirgyps hergestellt und halten je nach dessen Güte bis 3000 Pressungen aus. Die Maschine braucht $2\frac{1}{2}$ Pferdestärken zur Bewegung und erzeugt im Tage 7- bis 8000 Falzziegel, welche jedoch erst von Hand nachgeputzt werden müssen.

Die zur Firstbekrönung nöthigen Firstziegel werden entweder aus Gypsmodeln von Hand gestrichen oder auf Handpressen erzeugt, von denen Gebrüder Schmerber zweierlei Typen bauen. Die eine ist eine Spindelpresse mit mechanischem Frictionsräder-Antrieb, in welche die gefüllten Formen von Hand eingeschoben und ausgenommen werden, die andere, kleinste, ist eine Spindelpresse, die auch von Hand niedergeschraubt wird. Erstere Presse erzeugt stündlich circa 200 Ziegel und kostet sammt Utensilien, Reserveformen 2c. 1350 Gulden, die letztere preßt stündlich 100 bis 120 Stück und kostet 900 Gulden.

Eine recht gut gearbeitete Falzziegel-Presse der letztbesprochenen Art ist ferner die von C. Laeis und Comp. in Trier gebaute, für Handbetrieb eingerichtete. Alle aus dieser Fabrik hervorgehenden Arbeiten zeichnen sich durch Präcision der Arbeit aus und so ist auch diese Falzziegel-Presse ein schönes Stück. Eine auch nur irgend rentable Fabrikation wird mit diesen Handpressen freilich nie so recht zu erzielen sein, und wir glauben, daß mit denselben Versuche zur Einführung der Falzziegel bei uns in Oesterreich geradezu scheitern müßten.

(Schluß folgt.)

XXX.

Apparate für die chemische Grossindustrie auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Johann Stingl, Präparator an der technischen Hochschule in Wien.[1]

Mit Abbildungen.

Eine sehr werthvolle Ergänzung des in diesem Journal (Bd. CCXIII, erstes und zweites Juniheft 1874, Seite 410 und 480) auszugsweise wiedergegebenen Berichtes von Professor Dr. A. Bauer „über die chemische Großindustrie auf der Wiener Weltausstellung“ bildet die Besprechung der Maschinen und Apparate, welche auf dem Gebiete der chemischen Industrie verwendet werden und auf der Ausstellung repräsentirt waren. Es werden der Reihe nach behandelt: 1) Apparate der chemischen Großindustrie; 2) Abdampf- und Destillirapparate für Laboratorien und pharmaceutische Zwecke; 3) Eismaschinen und 4) Apparate der Leuchtgasfabrikation. Nachstehend mit gef. Genehmigung des Verfassers einige Notizen aus dem erwähnten Bericht, welche für die Leser dieses Journals einiges Interesse gewähren dürften.

1) Apparate der chemischen Großindustrie. Die Schwefelsäurefabrikation betreffend, so hatte die Firma Gebrüder Schnorf in Uetikon bei Zürich unter anderen Producten der Soda-Industrie auch die Kiesabbrände ausgestellt, welche nur mehr 1 bis 1$^1/_2$ Proc. Schwefel enthielten, — ein Resultat, das nichts zu wünschen übrig läßt und welches die Möglichkeit bietet, die Kiesabbrände auf Eisen zu verhütten. In der erwähnten Fabrik werden Lyoner Kiese auf Schwefelsäure verarbeitet, und geschieht dies durch eigene Kies-Röstöfen, die eine ähnliche

[1] Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Wien 1874. 41 S. mit 21 Holzschn. Preis 80 Neukreuzer.

Einrichtung haben, wie der Theil des Perret-Ollivier'schen Ofens, welcher zur Röstung der Kiesschliche dient.

In einem rechteckigen, gemauerten Raume sind fünf aus feuerfestem Thon geformte Platten derart horizontal befestigt, daß dieselben mit ihren längeren Kanten an den Mauern dicht anstehen, während die kürzeren abwechselnd von den zwei gegenüberliegenden Mauern abstehen, so daß die bei der tiefsten Platte eintretende oxydirende Luft einen schlangenartigen Weg über die Platten nehmen muß, um die Kiese zu bestreichen. Die Platten werden durch thönerne Träger unterstützt. Nachdem der Ofen angeheizt ist, wird auf die oberste Thonplatte der Kies durch eine Schüttvorrichtung aufgegeben und durch seitlich angebrachte Arbeitsöffnungen auf den Platten gleichmäßig vertheilt. Kies und atmosphärische Luft machen nun den entgegengesetzten Weg. Der erstere wird nach und nach von der obersten Platte bis auf die unterste gezogen und von dort als vorzüglich entschwefelter Rückstand dem Ofen entnommen, während die zur Oxydation nöthige Luft über der tiefsten Platte in den Ofen tritt und nach und nach über alle Platten streicht, um endlich — mit dem nöthigen Quantum schwefeliger Säure beladen — in die Bleikammern zu treten. Bevor dies geschieht, werden die sehr heißen Gase neben den Ofen abwärts und unter der tiefsten Thonplatte vorbei geführt, wodurch dieselbe immer glühend erhalten bleibt und so die Luft gleichsam vorhitzt. Arbeitsöffnungen und Luftzüge ermöglichen einen geregelten Gang dieses Ofens, der einfach construirt ist und bei geeignetem Kiese, wie der Lyoner, das genügende Quantum schwefeliger Säure bei so weit getriebener Entschwefelung des angewendeten Materials gibt. —

Bezüglich des Gerstenhöfer'schen Röstofens[2] werden folgende Betriebsergebnisse mitgetheilt.

Auf dem Fürst Auersperg'schen Werke in Lukawetz in Böhmen beträgt das Durchsetzquantum in 24 Stunden 35 Centner und werden die Kiese bis auf 2 bis 3 Proc. Schwefel in den Rückständen abgeröstet. Die zur Erläuterung der Ausstellung des besagten Werkes auf der Weltausstellung aufliegende Broschüre besprach den Gerstenhöfer'schen Ofen sehr günstig, der im J. 1868 am 18. August daselbst in Betrieb gesetzt und wo im J. 1871 ein zweiter erbaut wurde, so daß die Schwefelsäure-Production aus Kies von 15000 Centner im J. 1869 auf 29500 Centner im J. 1872 stieg.

Auf dem Morgensterner Werke bei Merzdorf in Schlesien werden die Kiese bis auf 4 Proc. Schwefel im Rückstande entschwefelt.

Die Schwelmer Schwefelkiese werden zu Beuel bei Bonn bis auf 3 bis 5 Proc. Schwefel abgeröstet.

---

[2] Beschrieben in diesem Journal, 1869 Bd. CXCIII S. 385.

Die kupferhaltigen Schwefelkiese der ungarisch-schweizerischen Sodafabrik zu Nagy-Bocsko müssen bis auf 5 Proc. Schwefel abgeröstet werden.

Die Muldnerhütte verröstet Gemenge von Zinkblende, Bleiglanz und Kies, wobei zu bemerken kommt, daß Bleiglanz bei der Rösttemperatur leicht sintert und daher die Röstung sehr erschwert. Es enthalten aus diesem Grunde die Kiesabbrände noch 10 bis 13 Proc. Schwefel.

Auf der Halsbrückner Hütte bei Freiberg, welche ein Gemenge von 1/3 Blei-Erz und 2/3 kiesigen Erzen verröstet, finden sich in dem Röstgute noch 7 bis 9 Proc. Schwefel.

Diesem Ofen wird hauptsächlich vorgeworfen, daß der Flugstaub, der in Folge des zersplitternden Falles der Kiesschliche gegen den Luftstrom unvermeidlich ist, in solcher Menge auftrete, daß er häufige Reinigungen der Canäle und Flugstaub-Kammern erforderte. Um diesen Uebelstand zu beheben, hat Gerstenhöfer die Einrichtung getroffen, daß die mit schwefliger Säure beladenen Gase im obersten Theile des Ofens durch Seitenöffnungen entweichen — und nicht, wie früher, in der Mitte durch eine Oeffnung — während das Kiesklein in der Mitte durch eine Oeffnung in den Ofen fällt; ferner müssen die Gase, bevor sie in die Flugstaub-Kammer treten, einen niedergehenden Weg einschlagen, wodurch die größte Menge des Flugstaubes am Anfange der Kammer sich absetzt.

Die Flugstaub-Menge aus diesem Ofen beträgt z. B. in Lukawetz 1,7 Proc. des Durchsetzquantums, mithin 0,6 Centner in 24 Stunden, so daß nach Angaben des Directors Waadt in Lukawetz der Ofen 5 bis 6 Monate betrieben werden kann, ohne daß die Flugstaub-Kammern entleert werden müßten; die oberen Träger werden täglich viermal, die unteren ein- bis zweimal gereinigt, und die oberen Züge in zwei bis drei Wochen einmal ausgeleert.

Im Mansfeld'schen beträgt die Flugstaub-Menge, da eine bedeütende Durchsetzmenge durch den Ofen geht, gegen 5 Procent des Durchsetzquantums.

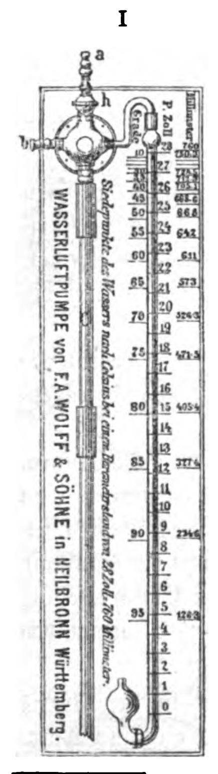
Dort, wo Kiesschliche vorliegen oder der Kies leicht in Schlichform zu bringen ist, wird der Gerstenhöfer'sche Ofen stets dominiren, da er den großen Vortheil bietet, daß er selbständig als Kiesschlich-Röstofen functionirt und ein großes Durchsetzquantum erlaubt, wenn der Rückstand noch weiter verhüttet werden soll; aber auch eine gute Entschwefelung von Schwefelkies oder Kupferkies haltigem Kies wird erzielt, wenn dieselben aus Schwefelsäure verarbeitet werden.

2) Destillir- und Abdampfapparate. Um in der Praxis Substanzen im luftverdünnten Raume abzudampfen, was auch in Laboratorien und bei vielen pharmaceutischen Präparaten oft erwünscht ist, bedient man sich bekanntlich der sogen. Vacuumapparate. Für kleineren

Bedarf wurden dieselben bis jetzt ganz nach dem Principe der Vacuumapparate der Zuckerfabriken ausgeführt, d. h. das Vacuum wurde mittels Luftpumpen und Condensation des Wasserdampfes erzeugt; nur waren dem entsprechend auch die Apparate kleiner. Allein trotzdem haben dieselben den großen Uebelstand, daß ihre Anschaffung theuer, daß man ferner einen Motor zum Betriebe der Luftpumpen benöthigt, und daß ihre ganze Einrichtung für kleinere Abdampfungen viel zu complicirt ist.

Die Firma F. A. Wolff und Söhne in Heilbronn und Wien kam nun — wie bekannt[3] — auf die glückliche Idee, die Bunsen-Sprengel'sche Luftpumpe[4] zur Erzeugung des Vacuum bei derlei Abdampfapparaten zu verwerthen. Diese Firma hatte einen Apparat nach diesem Systeme ausgestellt, dessen Abdampfschale 200 Liter Fassungsraum hatte und der sich vollkommen bewährte. Man änderte die Wasser-Luftpumpe in der Art ab, daß der Wasserstrahl durch eine enge Röhre nach Art des Giffard-Apparates in die Fallröhre gelangt und senkrecht darauf in das weitere Luftrohr mündet, aus welchem durch das fallende Wasser die Luft angesaugt wird. An diesem Luftrohre wurde ein nach aufwärts sich öffnendes Ventil angebracht in der Art, daß die Luft durch die Röhre ungehindert passirt, aber, sobald Wasser in die Luft-Zuführungsröhre gelangt, das Ventil sich schließt. An dieser Pumpe ist ein Quecksilbermanometer angebracht, welches neben der Verdünnung auch die Temperatur anzeigt, welche bei dieser Verdünnung im Abdampfraume herrscht.

I

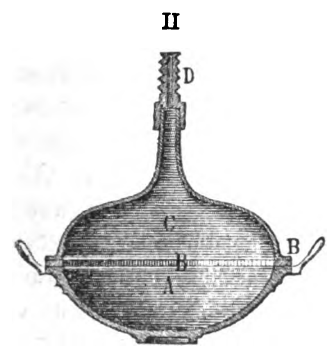


Holzschnitt I zeigt die bekannte Einrichtung dieser Pumpe: a das Rohr für das einströmende Wasser mit dem Hahne h, welcher den Wasserzufluß genau zu reguliren gestattet; b das Luftrohr, welches durch einen starken Gummischlauch mit der Abdampfschale in der gehörigen Weise verbunden ist; c die Fallröhre. Bezüglich der Höhe der zu erzielenden Luftleere vergleiche man dies Journal, 1872 Bd. CCV S. 306. Die Wichtigkeit der ebendaselbst schon beschriebenen Abdampfapparate gestattet wohl, noch einmal auf dieselben zurückzukommen. — Die Abdampfapparate werden je nach den Verhältnissen, unter welchen sie arbeiten sollen, verschieden angeordnet.

[3] Vergl. dies Journal, 1872 Bd. CCV S. 305.
[4] Vergl. dies Journal, 1867 Bd. CLXXXIV S. 122; 1870 Bd. CXCV S. 34.

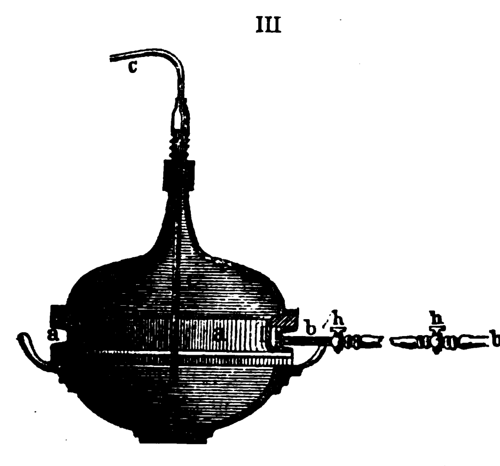
1) Ist der Apparat nahe bei der Luftpumpe, so daß ein Verbindungsschlauch von etwa 60 Centim. Länge hinreicht, so ist die Abdampfvorrichtung wie im Holzschnitt II eingerichtet. Auf den gut abgeschliffenen Rand einer Abdampfschale A (starke Kupferschale, verzinnte Kupferschale oder Glasschale) von runder oder elliptischer unterer Wölbung wird ein dicker Kautschukring B genau aufgepaßt und auf denselben ein gläserner Deckel C in der Form, wie die Abbildung zeigt, gedrückt. Mit D wird die Luftpumpe verbunden. Dieser Abdampfapparat läßt an Einfachheit nichts zu wünschen übrig. Nach der Angabe der Aussteller soll ein Springen dieser Glasdeckel weder durch Druck, noch durch Temperaturerhöhung zu befürchten sein. Dieser Glasdeckel gestattet ein genaues Beobachten der abzudampfenden Substanz, was ein großer Vorzug ist.

II



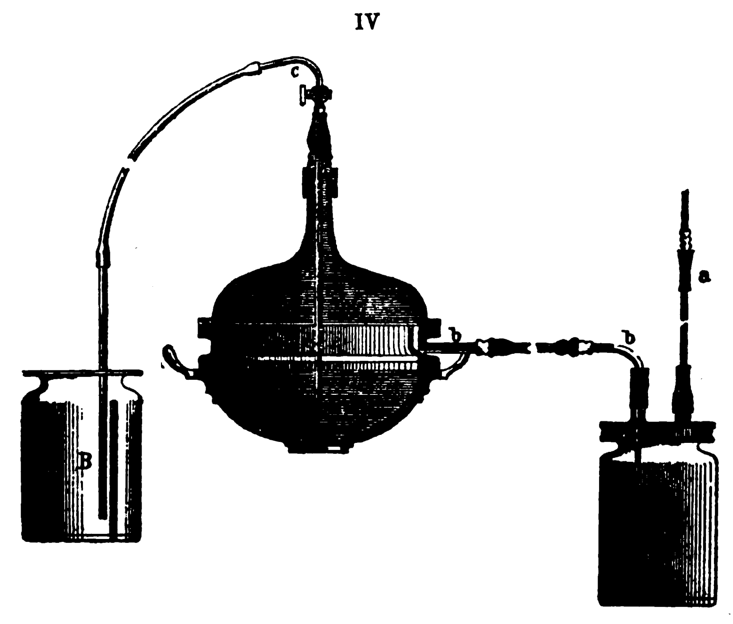
2) Ist nun die Luftpumpe von der Abdampfschale weiter entfernt, so daß die Dämpfe in der langen Leitung sich condensiren, wodurch ein Zurückfließen des condensirten Wassers in die Abdampfschale stattfindet, so wird zwischen die Abdampfschale und den Deckel ein kurzer Metallcylinder a (Holzschnitt III) eingeschaltet, der an seiner inneren Seite einen Metallstreifen l an der unteren Basis des Cylinders in der Art angelöthet enthält, daß er eine nach oben offene Rinne bildet, welche rings um die Abdampfschale läuft und verhindert, daß die condensirte Flüssigkeit in die Abdampfschale zurückfließen kann. Die Röhre bb mit den zwei Hähnen h dient zum Ablassen dieser Flüssigkeit von Zeit zu Zeit, ohne daß das Vacuum aufgehoben wird. Natürlich sind bei dieser Anordnung des Apparates zwei Kautschukringe nöthig. Die Luftleere wirkt hier ferner durch die Röhre c nahe über der Flüssigkeitsschicht in der Abdampfschale.

III



3) Wird dieser Abdampfapparat als gleichzeitiger Destillirapparat für Destillationen im luftverdünnten Raume benützt, so bekommt derselbe nachstehende Einrichtung. Die Adjustirung der Abdampfschale (Holzschnitt IV) ist dieselbe, wie früher angegeben wurde. Der Unterschied zwischen der vorigen und der jetzigen Anordnung liegt darin, daß die Luftpumpe mit der Vorlage A durch die Röhre a in Verbindung steht und hier ein Vacuum erzeugt, das sich durch die Röhre b dem Abdampfraume mittheilt. Durch diese Röhre b gelangt gleichzeitig das Destillat in die Vorlage A. Dieselbe ist ein starkes Glas, auf welches ein Zinndeckel mittels eines Kautschukringes luftdicht paßt. Der Deckel C der Abdampfschale hat an seinem oberen Ende eine Röhre c eingeschraubt, welche mit einem Hahne verschließbar ist. Durch diese Röhre und das Vorrathsgefäß B wird die Füllung der Abdampfschale bewerkstelligt.

IV



Aus diesen kurzen Mittheilungen erhellt die Wichtigkeit und Einfachheit dieses Apparates, der einem viel gewünschten Bedürfnisse auf eine sinnreiche Art gerecht wird. Nach den Mittheilungen des Hrn. Wolff sind seit der Ausstellung schon mehrere derartige Apparate sowohl an größere Laboratorien, als auch an andere Etablissements — z. B. in der Schweiz zur Fabrikation von condensirter Milch — abgesetzt worden.

3) Eismaschinen. Auf der Ausstellung war von den verschiedenen Maschinen die continuirlich wirkende Carre'sche Ammoniak-

Eismaschine durch zwei deutsche Firmen: Actiengesellschaft für Fabrikation von Eismaschinen, Mineralwasser- und sonstigen technischen Apparaten (vormals Oscar Kropf und Comp.) zu Nordhausen und von Vaas und Littmann in Halle vertreten; ferner war ausgestellt eine Aether-Eismaschine durch die Firma Siebe und West in London.

Die Carre'sche Ammoniak-Eismaschine[5] hat sich bis jetzt am meisten Bahn gebrochen und findet in ausgedehnterem Maße Anwendung. Wesentliche Neuerungen in der Construction wurden an derselben seit der Pariser Ausstellung nicht wahrgenommen.

Die Firma Vaas und Littmann verwendet statt der bisher gebräuchlichen genieteten Verdampfkessel geschweißte Kessel, welche gefahrlos eine Spannung von 16 bis 20 Atmosphären aushalten und nicht so leicht rinnen wie die genieteten. Jede Röhre besitzt ferner einen sorgfältig gearbeiteten Hahn, so daß man nicht mehr gezwungen ist, bei nothwendigen Reparaturen die ganze Maschine in Unthätigkeit zu versetzen, sondern in vielen Fällen durch die entsprechende Hahnstellung abgeholfen werden kann. Vaas und Littmann verwenden bei ihren größeren Eismaschinen zwei, ja drei Gefrierer in der Art, daß die das flüssige Ammoniak führende Röhre in zwei resp. drei Zweigröhren sich theilt, deren jede durch einen Hahn geschlossen oder geöffnet werden kann. Um die in den Gefriergefäßen befindliche Chlorcalciumlösung gleichmäßig abzukühlen, befindet sich in denselben ein Rührwerk, aus einem kleinen Flügelrade bestehend. Diese Maschinen liefern Eisplatten von 80 Millim. Stärke, 185 Millim. Breite und 750 Millim. Länge und einem Gewichte von 20 Zollpfund. Die Preise und Leistungsfähigkeit der continuirlichen Carre'schen Ammoniak-Eismaschine stellen sich nach den Mittheilungen der Firma Vaas und Littmann, wie folgt:

Leistungsfähigkeit per Stunde in Zollpfund	50	100	200	500	1000
Preis der Maschine incl. Ammoniaklösung und Chlorcalcium, in Thaler pro Centner	1600	2600	4300	6400	10000
Erforderliches Kühlwasser bei 14° C. per Stunde, in Liter	750	1500	3000	6000	15000
Verbrauch an Steinkohle per Stunde, in Pfund	8	10	18	30	60
Zur Bedienung der Maschine erforderliche Arbeiter	2	2	2	3	4
Erforderliche Betriebskraft für die Eismaschine und Wasserpumpe, in Pferdekräften . .	—	—	2	3	4
Beiläufiges Gewicht der Maschine, in Centner	75	120	200	310	480

[5] Vergl. dies Journal, 1860 Bd. CLVIII S. 109; 1861 Bd. CLX S. 23; 1862 Bd. CLXIII S. 180; 1863 Bd. CLXVII S. 396 und Bd. CLXVIII S. 171; 1866 Bd. CLXXXII S. 245.

Der tägliche Bedarf an Kohle, Ammoniakflüssigkeit und Chlorcalcium (in Pfund ausgedrückt) ist für diese Eismaschine von verschiedener Leistungsfähigkeit folgender.

Eismaschine von	Kohle	Ammoniaklösung.	Chlorcalcium
50 Pfund stündlicher Leistung . .	150	1	1
100 " " " . .	300	1½	2
200 " " " . .	600	3⅓	3
400 " " " . .	1800	10	4
1000 " " " . .	2400	15	8

Berücksichtigt man alle einschlägigen Factoren, so stellt sich 1 Centner Eis, je nach der verschiedenen Leistungsfähigkeit der Maschinen, wie folgt:

Bei einer Leistungsfähigkeit der Maschine von

50 Pfund pro Stunde, kostet 1 Centner Eis 11 Silbergroschen 10 Pfennig,
100 " " " " 1 " " 7 " 1 "
200 " " " " 1 " " 5 " 9 "
400 " " " " 1 " " 4 " 6 "
1000 " " " " 1 " " 3 " — "

Aus diesen Daten ersieht man, daß die Preise des Eises bei größerer Leistung der Maschine niederer zu stehen kommen.

Nach der Angabe der Firma „Actiengesellschaft für Fabrikation von Eismaschinen ꝛc. (vormals Oscar Kropf) in Nordhausen," deren Maschinen im Wesentlichen denen der früheren Firma gleichen, und welche am frühesten die Eismaschinen in Deutschland fabricirte, stellen sich die Preisverhältnisse und Leistungsfähigkeit der Eismaschinen folgendermaßen.

Leistungsfähigkeit per Stunde, in Pfund	15	50	100	200	500	1000
Preis der Maschine, in Thaler . . .	750	1500	2400	4000	6000	10000
Kühlwasser von 12° C. per Stunde, in Liter	350	750	1500	3000	6000	12000
Verbrauch an Steinkohle per Stunde, in Pfund	4	8	10	18	40	70
Erforderliche Arbeiter zur Bedienung	2	2	2	2	3	3
Beiläufiges Gewicht der Maschine sammt Verpackung, in Centner . .	40	75	120	200	310	450
Menge der Ammoniaklösung zur ersten Füllung, in Centner	2	3	5	10	25	45
Menge der Chlorcalciumlösung zur ersten Füllung, in Centner . . .	2	3	5	10	25	50

Nach den Angaben von Oscar Kropf findet bei einer Maschine, welche täglich 40 Centner Eis erzeugt, ein Ammoniakverlust von 2 Pfund täglich statt.

Vaas und Littmann geben, bei einer Production von 12 Centner Eis täglich, einen Ammoniakverlust in der Höhe von 1/2 Pfund täglich an. Man kann ferner nach den Angaben der genannten Firma annehmen, daß für 2 Pfund erzeugtes Eis etwa 1 Pfund Kühlwasser von 14° C. erforderlich ist, welches Kühlwasser durchschnittlich mit 22° abfließt; es darf die Temperatur von 30° nie erreichen, da sonst in Folge ungenügender Condensation des Ammoniaks der Druck im Kessel weit über 10 Atmosphären steigen würde.

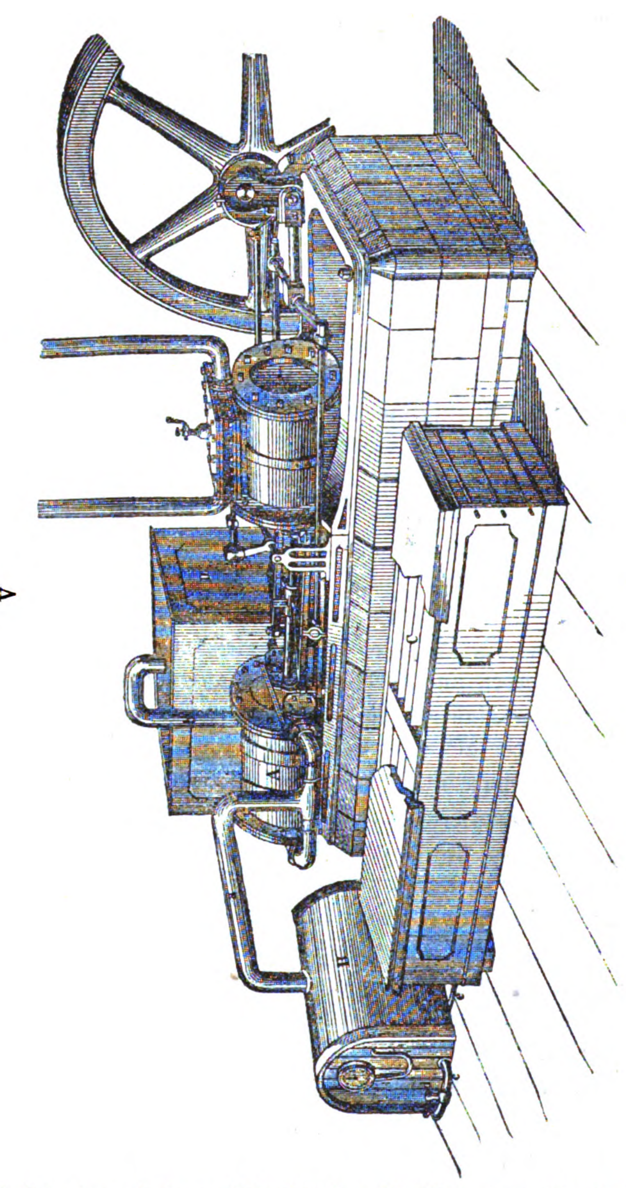
Siebe und West in London (Mason Street, Lambeth) adoptiren bekanntlich das zuerst von Harrison angegebene Princip[6] und schon auf der Londoner Ausstellung im J. 1862 functionirte eine derartige Aether-Eismaschine, die im Wesentlichen dieselbe Einrichtung hatte, wie die auf der jüngsten Ausstellung exponirte Maschine. Eine durch Wasser kühlbare, doppeltwirkende Luftpumpe mit starken Kautschukventilen; ein starkes kupfernes Röhrensystem, in welchem der Aether in Folge der Luftverdünnung rasch verdunstet und Wärme entzieht (Aetherkessel genannt); eine Kühlschlange aus dichtem Schmiedeisen (sogen. Condensator), in welchem der Aetherdampf durch Druck der Pumpe und Abkühlung wieder verflüssigt wird, sind die drei Hauptbestandtheile dieses Systems von Eismaschinen. Der sogenannte Aetherkessel ist außen von schlechten Wärmeleitern umgeben und wirkt abkühlend auf einen Salzwasserstrom, welcher in einem geschlossenen Röhrensysteme neben dem verdampfenden Aether kreist und der als eigentlicher Uebertrager der Kälte auf die Gefriergefäße, die in einem in Fächer getheilten Gefrierkasten sich befinden, zu betrachten ist. Die Bewegung dieses in geschlossenen Röhren kreisenden Salzwasserstromes regelt eine kleine Pumpe in der Art, daß die im Aetherkessel gekühlte Salzlösung in den Gefrierer gelangt, hier die aus Zinkblech verfertigten Gefrierzellen eng umkreist und hierauf von der Pumpe wieder in den Aetherkessel getrieben wird, um dort abermals gekühlt zu werden. Auf dem Wege zum Aetherkessel passirt die noch kalte Lösung den Condensator, um hier abkühlend auf den verdichteten Aether zu wirken. Aether und Salzwasser machen daher jedes für sich in geschlossenen Röhrensystemen einen immerwährenden Kreislauf, welcher durch mechanische Kraft ermöglicht wird.

Nach den Angaben von Siebe und West soll so gut wie kein Aetherverlust bei ihren neuen Maschinen stattfinden, während Dr. R. Schmidt[7] in einem Berichte über Siebe's Aether-Eismaschinen an-

[6] Vergl. dies Journal, 1863 Bd. CLXVIII S. 434; 1866 Bd. CLXXXII S. 245; 1869 Bd. CXCI S. 189; 1870 Bd. CXCV S. 522.

[7] Dies Journal, 1863 Bd. CLXVIII S. 434.





gibt, daß bei einer Leistungsfähigkeit der Maschine von 20 Centner Eis täglich der Verlust an Aether ein Pfund beträgt. Eine derartige Maschine mit einer Leistung von 100 Centner Eis in 24 Stunden benöthigt zu ihrem Betriebe eine Dampfmaschine von 24 effectiven Pferdekräften, also jedenfalls eine tüchtige Arbeitsleistung. Siebe und West geben

an, daß 10 bis 30 Pfund Eis, mit ihrer Maschine erzeugt, auf nur ein Penny, also beiläufig 5 Neukreuzer zu stehen kommen; ferner soll 1 Pfund Kohle 3 bis 10 Pfund Eis produciren. Der beigegebene Holzschnitt V möge die Anordnung dieser Aether-Eismaschine versinnlichen. A ist die doppeltwirkende Luftpumpe, welche durch die Röhren a mit dem Aetherkessel B in Verbindung steht. Durch die Röhren b wird der Aetherdampf von der Luftpumpe nach dem Condensator D gedrückt. Durch die Röhre c und den Hahn d gelangt der flüssige Aether aus dem Condensator D in den Aetherkessel B, in welchem auch das Salzwasser-Rohr liegt. Die gekühlte Salzwasser-Lösung kommt durch die Röhre e in den Gefrierer C und von hier, nachdem sie gewirkt hat, durch D wieder nach B.

4) Apparate der Leuchtgasfabrikation. Die „Patent-Gas-Company" in London brachte eine Gasanstalt zur Anschauung, welche Leuchtgas nach der Eveleigh'schen Methode[8] darstellen sollte. Es ist dieses Verfahren die bedeutendste Neuerung, welche in jüngster Zeit auf dem Gebiete der Leuchtgasfabrikation in größerem Maßstabe ausgeführt wurde. Das Princip desselben besteht bekanntlich darin, daß die Kohlen bei niederer Temperatur (schwacher Rothglut) destillirt werden. Das hierbei entstehende leichte Kohlenöl wird hierauf durch eine zweite Destillation vergast, so daß gleichzeitig bei regelmäßigem Betriebe Kohle und leichte Theeröle (von der vorhergehenden Destillation) destillirt und vergast werden.

Betrachtet man diesen Vorgang genauer, so läßt sich nicht läugnen, daß derselbe den theoretischen Untersuchungen mehr Genüge leistet, als die bisher gebräuchliche Methode der Gaserzeugung bei hoher Temperatur, wobei ja wieder Zersetzung der gebildeten Kohlenwasserstoffe unter Kohlenabscheidung stattfindet. Auch die Leuchtkraft eines bei niederer Temperatur erzeugten Gases muß größer sein, als des bei höherer Temperatur gewonnenen Gases. Bei diesem Verfahren kommt aber der wichtige Factor zu berücksichtigen, daß hierbei kein, oder besser gesagt, sehr wenig Theer als Nebenproduct der Leuchtgasfabrikation fällt. Die Retorten, in denen die Kohlen bei schwacher Rothglühhitze destillirt werden, sind halbkreisförmig, aus Gußeisen, und auf die gewöhnliche Art im Ofen angeordnet. Das Abzugsrohr für Gas und Oeldampf ist kurz und gleich am hinteren Ende der Retorte, damit der Oeldampf sich nicht rasch condensiren kann. Diese Abzugsröhren münden in eine Vorlage, worin der Theer sich condensirt und von wo das Gas durch die Reiniger in

---

[8] Vergl. dies Journal, 1873 Bd. CCVIII S. 155.

den Gasometer geht. Auf diesem Wege mengt es sich mit jenem Gase, welches durch Vergasung des früher erhaltenen Kohlenöles erzeugt wird.

Diese Oelvergasung geschieht nun in einem eigenen Apparate, der aus drei Theilen besteht: Aus dem Verdampfer, d. i. eine kesselartige Retorte, in welche das Kohlenöl (leichter Theer) aus dem Sammelreservoir fließt und den Verdampfer bis zu einer gewissen Höhe füllt. In diesem Gefäße beginnt bei der niedersten Temperatur des ganzen Apparates, 800 bis 900° Fahrenheit (beiläufig 500° C.), die Verdampfung des Oeles. Die Oeldämpfe der leichteren Oele steigen in einem Rohre nach aufwärts in einen der Feuerung näher gelegenen Verdampfapparat, der durch eine Zwischenwand in zwei Abtheilungen getheilt ist und so die Dämpfe zwingt einen größeren Weg zurückzulegen. Die Temperatur in diesem Raume beträgt 1100° Fahrenheit (etwa 600° C.). Die hier sich bildenden und nicht vergasten schweren Oele fließen an dem unteren Ende des Apparates durch eine Röhre in den ersten Verdampfer zurück, von wo aus die schweren Oele überhaupt an der tiefsten Stelle abgelassen werden können. Aus dieser zweiten Abtheilung des Vergasungsapparates streichen die Gase und Dämpfe endlich in den letzten und heißesten Theil — nämlich in einen Cylinder, welcher mit glühenden Holzkohlen gefüllt ist und von den Feuergasen der Feuerung direct umspült wird. In diesem Apparate findet die vollständige Vergasung statt, und das erzeugte Gas wird unterhalb der auf einer siebartigen Scheidewand liegenden Kohlen durch ein Abzugsrohr in den Condensator geleitet, wo die nicht vergasten Oeldämpfe zurückgehalten werden, und von wo das Gas seiner weiteren Reinigung und Verwendung zugeführt wird. Das condensirte Oel wird abermals in den Destillationsapparat zurückgebracht. Wir sehen, daß das Theeröl den entgegengesetzten Weg der Feuergase macht.

Daß dieser Apparat complicirt und umständlich bei seiner Ueberwachung ist, geht aus der Beschreibung hervor. Die Ansichten über die Vortheile und Rentabilität dieser Methode der Leuchtgasfabrikation sind noch sehr getheilt. Jedenfalls scheinen die Angaben in dem Prospecte der Aussteller sehr sanguinisch zu sein, und man müßte staunen über das Verkennen des eigenen Vortheiles seitens der Leuchtgasfabriken, wenn sie sich gegen dieses Verfahren ablehnend benähmen, vorausgesetzt, daß die Angaben, die zu Gunsten des Eveleigh'schen Verfahrens gemacht werden, sich in der Praxis bewähren. Die HH. F. Keates und Professor W. Odling stellten auf Veranlassung der „Patent-Gas-Company" mehrere Versuche im Großen in den Gasanstalten zu Barnet und Peck-

ham, wo diese Methode im Großen geübt wird, an, und gelangten zu folgenden Resultaten (vergl. Schilling's Journal für Gasbeleuchtung ꝛc. 1873 S. 83).

„Die Quantität und Qualität des bei niedriger Temperatur aus der Gaskohle direct gewonnenen Gases (bei einer bei Tage noch sichtbaren Kirschrothhitze) ist eine bessere als bei der gewöhnlichen Leuchtgaserzeugung bei hoher Temperatur. Allein entgegen diesen Vortheilen stehen ein größerer Brennmaterial-Verbrauch (ungefähr 33 Procent der der Destillation unterworfenen Kohlenmenge) und ein höherer Arbeitslohn in Folge der länger dauernden Destillation. Das Gas besitzt durchschnittlich eine Lichtstärke von 20 Kerzen. Die Coaksausbeute zeigte wenig Differenz gegen die gewöhnliche Methode.

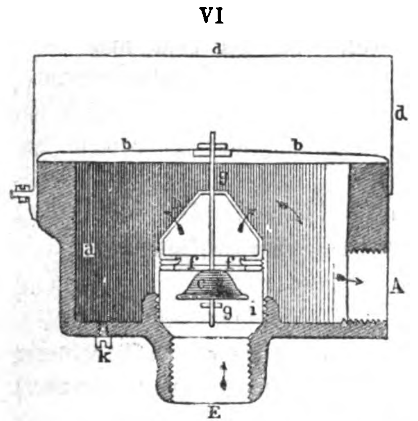
Viel ungünstigere Resultate ergibt die Vergasung des Kohlenöles. 20 Centner (1 Tonne) Oel benöthigten zu ihrer Vergasung 19 Centner Coaks und ergaben nur 6267 Kubikfuß Gas von 25 Kerzen Leuchtkraft und 14½ Centner Theerpech; wobei bemerkt werden muß, daß 20 Centner Silkstone-Kohle bei der erwähnten Destillation 16,4 Gallons Oel neben 8587 Kubikfuß Gas liefern."

Die genannten Forscher sprechen auf Grund dieser Thatsachen sich gegen die genannte Methode aus. Sie sagen: „Wir müssen somit gezwungen, uns gegen Eveleigh's Methode zur Erzeugung von Gas für größere Städte aussprechen, wenn auch vielleicht gewisse Ortslagen und Anlagen derselben Vorschub leisten könnten. Der Preis des Oelgases ist in Bezug zur Leuchtkraft ein hoher, und sein ganzer Effect bestand nur darin, das Kohlengas aus Silkstone-Kohle auf 23 bis 24 Reuner-Kerzen Leuchtkraft zu erhöhen. Bei steigender Hitze bemerkten wir immer Störungen im Apparate. Die Temperatur hat somit Einfluß auf den Gang der Methode. Verstopfungen der Abzugsröhren kamen nicht vor. Die Permanenz des Gases hielt sich unter sehr ungünstigen Umständen gut und blieb nicht hinter der des gewöhnlichen Kohlengases zurück."

Es ist daher noch abzuwarten, wie diese jedenfalls interessante Methode weiter ausgebildet wird. Auf der Ausstellung präsentirte sie sich nicht im Festgewande. Die jetzt gebräuchliche Methode der Leuchtgas-Fabrikation aus Steinkohlen bei hoher Temperatur hat einen hohen Grad technischer Vollkommenheit erreicht, und es heißt, etwas wahrhaft Tüchtiges und Erprobtes bringen, soll dasselbe die jetzige Methode verdrängen.

Von den Apparaten zur Regulirung, Messung, Prüfung u. s. w. von gereinigtem, also zum Verbrauche gelangenden Gas hätten wir hier

nur den trockenen Regulator für 10 Flammen[9], von S. Elster in Berlin zu erwähnen. Dieser Regulator in Verbindung mit den 10 Brennern gibt einen constanten Gasverbrauch. Die Einrichtung dieses in Holzschnitt VI veranschaulichten Regulators ist folgende.



Durch E gelangt das Gas an dem Kegelventile c vorbei in der Richtung der Pfeile in einen mit einer elastischen Membrane b geschlossenen Raum. Die Membrane hat in ihrer Mitte die Stange g befestigt; an dieser Stange sitzt das Kegelventil c. Wird nun der Gasdruck ein größerer, so wird die Membrame b gehoben, mit ihr die Stange g und das Ventil c, und der Gasweg bei ff wird verengt, in Folge dessen weniger Gas bei A ausströmen kann. Bei zu geringem Drucke findet das Gegenspiel statt. k dient zur Entleerung des condensirten Wassers, d ist eine Schutzkappe für die Membrane.

Diese Regulatoren werden für 5 bis 250 Flammen fabricirt und können auch für noch mehr Flammen verwendet werden. J. Z.

XXXI.

Einwirkung der Salpetersäure auf das Paraffin; von A. G. Pouchet.

Läßt man rauchende Salpetersäure von 47° B. oder eine Mischung derselben mit Schwefelsäure auf Paraffin einwirken, so oxydirt sich dieses und verwandelt sich in eine ölige Flüssigkeit, welche schwach gelblich grün gefärbt ist. Champion hat sie „Paraffinsäure" benannt und ihr die Formel $C_{26}H_{26}NO_{10}$ beigelegt. Die Producte dieser Einwirkung sind immer dieselben, wenn man 110° nicht überschreitet und den Proceß unterbricht, sobald das Paraffin Butterconsistenz angenommen hat. Wir

[9] Casernenbrenner genannt, da derselbe in allen größeren Casernen des Deutschen Reiches eingeführt ist.

unterscheiden hierbei: 1) In der Mutterlauge und in den Waschwässern lösliche Producte und 2) unlösliche Producte.

1) Die ersteren bestehen aus einer Reihe solcher Fettsäuren, wie sie bei der Oxydation der Fette mittels Salpetersäure entstehen. Die Caprinsäure herrscht vor; an sie schließen sich Butter-, Capryl-, Caprinsäure rc. Diese Säuren finden sich hauptsächlich im Waschwasser, begleitet von Kork-, Valerian- und Oenanthylsäure.

Wenn man die saure Mutterlauge getrennt von den Waschwässern bei ganz geringer Hitze eindampft, krystallisirt eine erhebliche Menge Korksäure heraus, sowie eine geringe Quantität einer eigenthümlichen, in Wasser und Alkohol löslichen, zerfließlichen Säure. Dieselbe krystallisirt strahlenförmig und sieht unter dem Mikroskop aus wie Federfahnen. Ihr Baritsalz ist in Wasser unlöslich. Die unkrystallisirbare Partie der Mutterlauge besteht aus den Nitroproducten der flüchtigen Fettsäuren, worunter Nitrocapryl- und Nitrocaprinsäure vorzuherrschen scheinen. Man kann sie durch ihr Baritsalz, das klebrig und in Wasser unlöslich ist, von der Nitropropion- und Nitrovaleriansäure trennen, deren Baritsalze löslich aber unkrystallisirbar sind.

Diese Säuren treten auf in der Form dicker Oeltropfen, mehr oder weniger gelblich roth oder grünlich gelb gefärbt sind in Wasser unslöslich. In der Wärme zersetzen sie sich unter Entwickelung salpetriger Dämpfe. Auch Bernstein-, Adipin- und Pimelinsäure scheinen in geringer Menge in der Mutterlauge enthalten zu sein.

2) Das in Wasser unlösliche Product erregte besonders meine Aufmerksamkeit. Es wurde zur Entfernung der Säuren wiederholt mit Wasser gewaschen und erwies sich als eine neue Fettsäure, der ich den Namen „Paraffinsäure" beilege. Durch die flüchtigen Fettsäuren und ihre Nitroderivate wird sie in Emulsion, wenn nicht in Lösung gehalten. Um dieses Rohproduct rein zu erhalten, unterwirft man dasselbe der Destillation. Zwischen 90 und 100° beginnt es zu sieden; es färbt sich immer mehr, je höher man in der Temperatur geht, und bei 150° zersetzen sich die Nitrosäuren unter Lichtentwickelung und Ausstoßung salpetriger Dämpfe. Die Masse scheidet Kohle aus. Nun löst man den Rückstand in verdünnter Kali- oder Natronlauge, fällt mit verdünnter Schwefelsäure und krystallisirt zwei- bis dreimal aus Alkohol um. So erhält man die Paraffinsäure in vorzüglicher Reinheit.

Eigenschaften der Paraffinsäure.

Die reine Säure ist fest, weiß mit einem Stich ins Gelbliche, leichter als Wasser und stark nach Wachs riechend. Beim Schmelzen färbt sie sich, und wird überhaupt durch Wärme leicht zersetzt. Bei geringer Temperatur angezündet, brennt sie mit rußiger Flamme.

Sie ist unlöslich in Wasser, ziemlich löslich in verdünntem, sehr löslich in concentrirtem Alkohol, sowie in Aether, Chloroform, Benzin und Petroleum.

Aus ihrer alkoholischen Lösung krystallisirt sie bei langsamer Verdunstung in Form glänzender perlmutterartigen Blättchen.

Ihre alkoholische Lösung röthet Lackmus entschieden.

Sie schmilzt zwischen 45 und 47°. Mit Kalikalk bis zur Rothglut erhitzt, zersetzt sie sich in eine Reihe von Kohlenwasserstoffen von den Formeln C_nH_{2n} und C_nH_{2n+2} welche von 50 bis 300° und darüber sieden. Paraffin wird hierbei regenerirt.

Verdünnte Schwefelsäure verkohlt sie in der Wärme, concentrirte schon in der Kälte.

Salpetersäure verwandelt sie in der Wärme in Korksäure und Nitroproducte.

Sie ist einbasisch. Ihre Formel, berechnet aus der Elementaranalyse sowie aus ihren Barit-, Blei- und Silbersalzen, ist: $C_{48}H_{47}O_3,HO$ ($HO.C_{24}H_{47}O$).

Ihre Alkalisalze sind zerfließlich und nicht krystallisirbar, in Alkohol und Aether löslich. Man stellt sie direct dar durch Sättigung der Säure mit Alkali. Ein Ueberschuß von Wasser zersetzt sie unter Bildung von basischem Salz, das sich ausscheidet.

Die Barit-, Strontian-, Kalk- und Magnesiasalze sind leicht lösliche, käsige Niederschläge von gelblich weißer Farbe. Man erhält sie durch doppelte Zersetzung.

Die Fällungen der Metallsalze haben folgende Farben:

Von Eisenoxydul	bräunlich grün
„ Eisenoxyd	röthlich braun
„ Kupferoxyd	dunkelgrün
„ Quecksilber	weiß
„ Blei	weiß
„ Silber	weiß

Die Zusammensetzung der Paraffinsäure erlaubt in sicherer (? der Ref.) Weise den Schluß, daß dem Paraffin die Formel $C_{48}H_{50}$ ($C_{24}H_{50}$) zukömmt, und daß es nicht ein Gemenge verschiedener Kohlenwasserstoffe ist, sondern ein wohl bestimmtes Individuum. (Comptes rendus, t. LXXIX p. 320; August 1874.) B. G.

XXXII.

Neue Darstellungsmethode und einige bemerkenswerthe Eigenschaften der Salicylsäure; von Prof. Dr. H. Kolbe in Leipzig.*

Im J. 1860 habe ich in Gemeinschaft mit Lautemann im Verlauf einer ausführlichen Untersuchung über die Salicysäure als Derivat derselben die Salylsäure entdeckt und als eine mit der Benzoesäure isomere Säure beschrieben.

---

* Journal für praktische Chemie, 1874 Bd. 10 S. 89. Die hervorragendsten Eigenschaften der Salicylsäure wurden bereits im 2. Juliheft 1874, S. 165 mitgetheilt.

Das künstliche Gaultheriaöl, dessen Procentgehalt an salicylsaurem Methyläther sehr schwankend und welches in neuerer Zeit daran entschieden ärmer ist als früher, ist zu kostbar; ich war daher darauf bedacht, zu versuchen, ob die früher von Lautemann und mir beschriebene Methode, Salicylsäure künstlich aus Phenol und Kohlensäure unter Mitwirkung des Natriums darzustellen, sich nicht vereinfachen oder vervollkommnen, und damit eine billigere Salicylsäure gewinnen ließe.

Beim Auflösen von Natrium in heißem Phenol im trockenen Kohlensäurestrome entsteht neben salicylsaurem Natron stets mehr oder weniger kohlensaures Natron und Natrium-Phenol, und ich nahm wahr, daß, je reicher das Gesammtproduct an salicylsaurem Salz ist, es desto weniger von den beiden letzten Verbindungen enthält. Ich machte die weitere Beobachtung, daß ein Product, welches sich besonders reich an Natrium-Phenol und verhältnißmäßig arm an salicylsaurem Natron erwies, als ich es unter stärkerem Erhitzen aufs Neue mit Kohlensäure behandelte, eine auffallend reiche Ausbeute an Salicylsäure lieferte. Das veranlaßte mich, die früher von Lautemann und mir gemachten Versuche, Salicylsäure aus Natrium-Phenol und Kohlensäure darzustellen, wobei wir damals nur ganz wenig Salicylsäure gewonnen hatten, wieder aufzunehmen und den Bedingungen nachzugehen, unter denen eben diese Methode erfolgreich sein möchte. Es ist mir nach vielen Versuchen gelungen, diese Bedingungen aufzufinden, und eben diese Methode einerseits so zu vervollkommnen und andererseits so zu vereinfachen, daß man aus Natrium-Phenol und Kohlensäure ohne Schwierigkeit und mit geringem Kostenaufwande die theoretisch berechnete Menge Salicylsäure gewinnt. Zu diesem Zwecke habe ich mir einen kleinen Apparat, eine eiserne Retorte, anfertigen lassen, in welcher ich aus jenem Material binnen 12 Stunden mit Leichtigkeit, und ohne daß der Verlauf des Processes vieler Aufmerksamkeit bedarf, 4—5 Kilogrm. Salicylsäure bereite.

Ich war bis vor Kurzem der Meinung, daß Natrium-Phenol bei der Temperatur des Wasserbades durch Kohlensäure nicht in salicylsaures Salz übergeführt werde, denn ein früherer Versuch hatte mich gelehrt, daß hierbei die größte Menge des Phenols als Natrium-Phenol zurückbleibt, ein Theil Phenol jedoch abdestillirt. Diese letzte Beobachtung hat mich nachträglich deshalb befremdet, weil nicht recht einzusehen ist, woher bei Einwirkung von trockener Kohlensäure auf ganz entwässertes Natrium-Phenol das eine Wasserstoffatom entnommen wird, welches das freie Phenol mehr enthält als das Natrium-Phenol. Ich veranlaßte deshalb einen meiner Schüler, Hrn. Bernhard Mohr aus Bonn, diese

Verhältnisse genauer zu studiren. Derselbe hat folgende Beobachtungen gemacht.

Nachdem er 150 Grm. entwässertes Natrium-Phenol, erhalten durch Auflösen von Phenol in der äquivalenten Menge Natronlauge und Eindampfen zur völligen Trockene, in einer kleinen mit Vorlage versehenen Retorte unter fortwährendem Einleiten trockener Kohlensäure im Wasserbade, worin das Wasser fortwährend im Sieden erhalten wurde*, 24 Stunden lang erhitzt hatte, waren in die Vorlage ungefähr 10 Grm. Phenol übergegangen. Der bräunlich gefärbte Retorteninhalt löste sich hernach leicht in Wasser auf; die erhaltene wässerige Lösung schied beim Uebersättigen mit Salzsäure viel Phenol aus unter beträchtlicher Entbindung von Kohlensäure. Nachdem das Phenol aus der mit viel Wasser versetzten Flüssigkeit durch anhaltendes Kochen ausgetrieben, und diese noch heiß durch Filtration von ausgesonderter harziger Substanz getrennt war, krystallisirte beim Erkalten des Filtrates eine reichliche Menge wenig gefärbter Salicylsäure aus.

Die Reaction, wodurch Salicylsäure entsteht, beginnt demnach schon unter 100°; sie vollzieht sich am raschesten und vollständigsten bei circa 170—180°. Die Kohlensäure wird bei dieser Temperatur von dem dieselbe gut ertragenden Natrium-Phenol so vollständig absorbirt, daß bei nicht zu raschem Gasstrom Nichts davon aus dem Retortenhalse austritt.

Das Verfahren zur Darstellung von Salicylsäure, bei welchem ich zuletzt stehen geblieben bin, und wonach ich mir von dieser Säure zu meinen Untersuchungen schon einen halben Centner selbst bereitet habe, ist folgendes.

Man löst in der käuflichen, starken, rohen Natronlauge von ermitteltem Natrongehalt so viel krystallisirtes, zuvor geschmolzenes Phenol auf, daß das Natron und Phenol sich gerade absättigen, dampft dann die Lösung in einem flachen eisernen Gefäß ein und erhitzt die resultirende, zuerst zähe teigige Masse bei gelindem Feuer unter beständigem Durchkrücken derselben, zuletzt unter Zerreiben mit einem schweren Pistill bis zur staubigen Trockene. Dieses trockene Product ist Natrium-Phenol. Dasselbe hat stets eine röthlich gelbe Farbe, wohl Folge partieller Veränderung während des Eindampfens durch den Sauerstoff der Luft, es ist sehr hygroskopisch und muß, da ein feuchtes Natrium-Phenol schlechte Ausbeute an Salicylsäure gibt, noch heiß in verschließbare Gefäße gebracht und darin bis zur Verwendung, vor feuchter Luft geschützt, aufbewahrt werden. Nimmt man beim Vermischen von Phenol und Natron-

---

* Im Innern der Retorte, da wo die Kohlensäure in das Natrium-Phenol eintrat, zeigte das eingesenkte Thermometer nur 85°.

lauge von dem einen oder anderen mehr als gleiche Molecüle, so hat das Natrium-Phenol nicht nur ein verschiedenes Ansehen (bei Anwendung von überschüssigem Phenol wird es dunkelbraun), sondern liefert auch viel weniger Salicylsäure. Das so bereitete trockene Natrium-Phenol wird, wenn es sich um Darstellung größerer Mengen handelt, am besten in einer metallenen Retorte mittels Oel-, Metall- oder Luftbad langsam erhitzt. Man beginnt mit dem Einleiten der trockenen Kohlensäure in nicht zu raschem Gasstrom, wenn die Temperatur im Inneren des Retorteninhaltes ungefähr 100° erreicht hat. Man läßt die Temperatur langsam höher gehen, bis sie im Verlauf mehrerer Stunden gegen 180° erreicht hat. Erst nach längerem Einleiten der Kohlensäure fängt Phenol an abzudestilliren, später in reichlicher Menge. Zuletzt steigert man die Temperatur auf 220°—250°. Die Operation ist beendet, wenn bei dieser Temperatur unter fortwährendem Einleiten von Kohlensäure kein Phenol übergeht.

Sehr interessant, und ganz anders, als ich erwartete, ist der Verlauf dieses Processes der Salicylsäurebildung. Ich hatte anfänglich vermuthet, es würde ein Molecül Kohlensäure sich in ein Molecül Natrium-Phenol einschieben, und es würde aus diesen beiden Molecülen geradeauf ein Molecül salicylsaures Natron entstehen, im Sinne folgender Gleichung:

$$\underbrace{C_6H_5ONa}_{\text{Natrium-Phenol.}} + COO = \underbrace{C_6H_5OCOONa}_{\text{Salicyls. Natron.}}$$

Allein der Proceß verläuft anders, worauf schon die Wahrnehmung hinweist, welche ich mir anfangs nicht erklären konnte, daß bei der Einwirkung von Kohlensäure auf hinreichend stark erhitztes Natrium-Phenol eine reichliche Menge eines schnell krystallisirenden Phenols, und, wovon ich mich später überzeugte, genau die Hälfte des zur Bereitung von Natrium-Phenol verbrauchten Phenols abdestillirt. Der nach beendeter Reaction — d. h. wenn von dem unter fortwährendem Einleiten von Kohlensäure schließlich auf 250° erhitzten Retorteninhalt kein Phenol mehr abdestillirt — bleibende Rückstand ist bei gut geleiteter Operation von graulich weißer Farbe; er besteht aus natriumsalicylsaurem Natron, dem sogen. basisch salicylsaurem Natron.

Jener Proceß verläuft im Sinne folgender Gleichung:

$$\underbrace{\left.\begin{matrix} C_6H_5ONa \\ C_6H_5ONa \end{matrix}\right\}}_{\text{2 Mol. Natrium-Phenol.}} + CO_2 = \underbrace{C_6 \left\{\begin{matrix} H_4 \\ COONa \end{matrix}\right\} ONa}_{\text{Natriumsalicyls. Natron.}} + \underbrace{C_6H_5OH}_{\text{Phenol.}}$$

In zwei Molecülen Natrium-Phenol findet also unter Einwirkung der Kohlensäure ein Austausch von Wasserstoff und Natrium in der

Weise statt, daß einerseits Phenol, andererseits Dinatrium-Phenol resultirt, welches letztere dann mit Kohlensäure sofort zu natriumsalicylsaurem Natron sich verbindet.

$$\underbrace{\left.\begin{matrix} C_6H_5ONa \\ C_6H_5ONa \end{matrix}\right\}}_{\text{2 Mol. Natrium-Phenol.}} = \underbrace{C_6H_5OH}_{\text{Phenol.}} + \underbrace{C_6\left\{\begin{matrix} H_4 \\ Na \end{matrix}\right\}ONa}_{\text{Dinatrium-Phenol.}}$$

$$\underbrace{C_6\left\{\begin{matrix} H_4 \\ Na \end{matrix}\right\}ONa}_{\text{Dinatrium-Phenol.}} + COO = \underbrace{C_6\left\{\begin{matrix} H_4 \\ COONa \end{matrix}\right\}ONa}_{\text{Natriumsalicyls. Natron.}}$$

Bei dem Einleiten von Kohlensäure in das erhitzte Natrium-Phenol tritt stets eine Temperatur-Erhöhung ein.

Das gebildete natriumsalicylsaure Natron ist im auffallenden Gegensatz zu dem viel leichter zersetzbaren neutralen salicylsauren Salz so beständig, daß es eine Temperatur von 300° verträgt, ohne sich zu zerlegen. Dasselbe ist in Wasser mit dunkelbrauner Farbe sehr leicht löslich. Auf Zusatz von Salzsäure zu dieser Lösung gesteht das Ganze zu einem dicken Brei von ausgeschiedener Salicylsäure. Derselben sind bei richtig geleiteter Operation nur Spuren von Phenol beigemischt. Das dicke Magma wird auf einen leinenen Spitzbeutel gebracht und zuletzt durch Pressen daraus die Mutterlauge möglichst entfernt. Durch Umkrystallisiren oder durch andere Reinigungsmethoden erhält man die Salicylsäure fast rein, doch behält sie immer einen Stich ins Gelbliche. Wenn es sich darum handelt, dieselbe schneeweiß und absolut rein zu bekommen, so ist der beste Weg der, daß man sie nach den bekannten Methoden mit Methylalkohol oder Aethylalkohol ätherificirt, die reinen Aether durch Kochen mit Natronlauge zerlegt, und das Natronsalz mit Salzsäure fällt. Es ist kaum nöthig, die gefällte schneeweiße Salicylsäure, wenn sie mit Wasser gut ausgewaschen ist, nochmals umzukrystallisiren, um sie vollends zu reinigen.

XXXIII.

Ueber Salpetersäureverluste bei der Fabrikation englischer Schwefelsäure; von W. Hasenbach.

Nach den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 678.

Die Verlustquellen der Salpetersäure beim Kammerproceß sind wahrscheinlich dreierlei Art. Ein Theil derselben wird von der Kammersäure

zurückgehalten, ein Theil geht in Folge mangelhafter Absorption im Gay-Lussac-Thurm oder fehlerhafter Leitung des Processes in die Luft, und ein Theil wird wahrscheinlich zu Stickoxydul oder Stickstoff reducirt.

Der Verf. hat sich vorläufig nur mit dem in der Kammersäure absorbirten Theil beschäftigt. Es handelt sich hierbei darum, eine genaue und nicht zu complicirte Methode der Salpetersäurebestimmung in der Kammersäure zu finden. Zu diesem Zweck glaubte der Verf. die Einwirkung von schwefelsaurem Ammon auf nitrose Schwefelsäure verwenden zu können, wenn es gelang, die Natur dieser Verbindung festzustellen.

Eine Nitrose (Thurmsäure), die — nach Gerstenhöfer's Methode untersucht — einen Salpetersäuregehalt, entsprechend 4,8 Proc. Natronsalpeter haben sollte, wurde mittels einer Pipette unter eine Kalilauge von ca. 1,17 spec. Gewicht derart geschichtet, daß die 1,7 schwere Säure sich auf dem Boden des Kolbens ansammelte. Läßt man die Nitrose sehr langsam und vorsichtig ausfließen, so entwickelt sich bei der Reaction keine Spur von Stickoxyd. In der erhaltenen Lösung sind die Salpetersäureverbindungen der Nitrose jedenfalls als salpetrigsaures Kali enthalten, und es läßt sich in ihr der Stickstoff nach der Methode von Siewert (Reduction mit Zinkstaub und Eisenfeile) sehr genau als Ammoniak bestimmen.

In 10 K. C. dieser Nitrose wurden so gefunden: a) 0,10619 Grm. und b) 0,10620 Grm. Stickstoff — also in zwei Bestimmungen nahezu gleiche Resultate.

Dieser Stickstoffgehalt entspricht bei einem spec. Gewicht der Nitrose von 1,7 einem Gehalt von 3,78 Proc. Chilisalpeter; durch Titriren mit chromsaurem Kali wurden gefunden 4,8 Proc.; also ist die Tabelle, welche Gerstenhöfer für die Werthbestimmung der Nitrose auf Grund dieser Titrirung gibt, nicht richtig.

Nachdem auf diese Weise der Stickstoffgehalt der Nitrose festgestellt war, wurde untersucht, in welcher Weise dieselbe sich mit schwefelsaurem Ammon zersetzt. 10 K. C. der Nitrose wurden mit ganz reiner, namentlich nitrosefreier Schwefelsäure von 1,66 spec. Gewicht auf ca. 150 K. C. verdünnt, hierzu ca. 6 Grm. reines schwefelsaures Ammon gegeben, der Kolben luftdicht verschlossen, die Luft aus ihm durch Kohlensäure verdrängt, der Kolben unter fortwährendem Einleiten von Kohlensäure erhitzt und das sich entwickelnde Stickgas in einem Eudiometer mit Kalilauge aufgefangen. Es wurden 0,248528 Grm. Stickstoff erhalten.

In der nitrosen Thurmsäure können die Stickstoffverbindungen entweder als Untersalpetersäure oder als salpetrige Säure oder als ein



Gemenge von beiden Verbindungen enthalten sein. Im ersten Fall müßte die Umsetzung stattfinden nach der Gleichung:

$$3NO_2 + 4NH_3 = 6H_2O + 7N \quad (3NO_4 + 4NH_3 = 12HO + 7N);$$

im zweiten Fall nach der Gleichung:

$$N_2O_3 + 2NH_3 = 3H_2O + 4N \quad (NO_3 + NH_3 = 3HO + 2N).$$

Im ersten Fall müßten also $^3/_7$ der bei der Zersetzung mit schwefelsaurem Ammon gefundenen Stickstoffmenge, im zweiten Fall die Hälfte derselben, dem Stickstoff entsprechen, welcher in der nitrosen Säure enthalten ist.

Gefunden wurde nun durch directe Bestimmung 0,10619 Grm. Stickstoff durch Zersetzen mit schwefelsaurem Ammon 0,248528 Grm. Stickstoff; $^3/_7$ hiervon gibt die Zahl 0,106512.

Eine zweite Nitrose, in derselben Weise untersucht, ergab direct bestimmten Stickstoff 0,0950 Grm., durch Zersetzen mit schwefelsaurem Ammon 0,21628 Grm.; $^3/_7$ hiervon gibt 0,09272 Grm. Stickstoff.

Es ist also hiermit bewiesen, daß die in der Thurmsäure enthaltene Stickstoffverbindung (eine Lösung der bekannten Kammerkrystalle) Untersalpetersäure und nicht salpetrige Säure, wie meistens angenommen wird, enthält.

Zur Bestimmung der Stickstoffverbindungen in der Kammersäure war die Zersetzung mit schwefelsaurem Ammon ohne Weiteres nicht anwendbar. Es ist sehr wohl denkbar, daß die bedeutend schwächere Kammersäure (spec. Gewicht von 1,54) die Stickstoffverbindungen in einer anderen Form enthält, vielleicht gar nicht als constante chemische Verbindung, sondern nur mechanisch beigemengt, zumal ihr bei der jetzt noch meist üblichen Zersetzung der Nitrose durch Dampf und Wasser eine Säure zugeführt wird, welche die Salpeterverbindungen nicht mehr als Untersalpetersäure enthält, wie die oft blaue Farbe des zersetzten Nitrose-Ablaufes beweist. Es mußte daher erst die Natur der in der Kammersäure enthaltenen Stickstoffverbindungen festgestellt werden.

Zur directen Bestimmung des Stickstoffes in der Kammersäure ist Siewert's Methode nicht mehr anwendbar, da man zu große Mengen in Arbeit nehmen müßte; ebenso wollte es nicht gelingen, die Salpeterverbindungen nach deren Ueberführen in Salpetersäure (durch chromsaures Kali) durch Destillation einer größeren Menge von Kammersäure zu concentriren.

Nach Weber reducirt schweflige Säure die Stickstoffverbindungen nitroser Schwefelsäure zu Stickoxyd, aus dessen Menge sich der Stickstoffgehalt einer solchen Säure bestimmen lassen mußte. Um diese Methode zu prüfen, wurden 10 K. C. der Nitrose, welche 0,10619 Grm.

Stickstoff in dieser Menge enthält, mit reiner Schwefelsäure von 1,66 spec. Gewicht auf ca. 100 K. C. verdünnt, die Luft aus dem Kolben durch Kohlensäure verdrängt, schweflige Säure durchgeleitet, die abziehenden Gase über eine Schicht glühender Kupferdrehspäne geleitet und über Kalilauge aufgefangen. Erhalten wurden 0,10964 Grm. Stickstoff. Die Methode ist also anwendbar.

Zu bemerken ist übrigens, daß die Nitrose durch schweflige Säure zwar vollkommen denitrirt wird, die Reduction der Salpeterverbindungen dagegen nicht blos bis zu Stickoxyd, sondern zuweilen bis zur Bildung von Stickoxydul geht. Diese für die Schwefelsäurefabrikation in letzter Zeit so wichtig gewordene Reaction bedarf indessen noch einer genaueren Untersuchung*; bei einigen vorläufigen Versuchen wurde sowohl Stickoxyd wie Stickoxydul erhalten, ohne daß indessen festgestellt wurde, unter welchen Verhältnissen das eine oder das andere hauptsächlich auftritt.

Zur directen Bestimmung des Stickstoffes in der Kammersäure wurden 400 K. C. Säure verwendet, und die Salpeterverbindungen in ihr durch schweflige Säure reducirt. Gefunden wurden 0,0444 Grm. Stickstoff. Die Zersetzung der Nitrose erfolgt bei gewöhnlicher Temperatur, wird aber durch Erwärmen sehr beschleunigt.

Mit schwefelsaurem Ammon zersetzt, gaben 400 K. C. dieser Kammersäure 0,09409 Grm. Stickstoff; $^3/_7$ hiervon gibt 0,0403 Grm. Durch Zersetzung mit schwefliger Säure gefunden 0,0445.

Also sind auch in dieser Kammersäure die Stickstoffverbindungen in der Form von Untersalpetersäure enthalten.

Dasselbe Resultat wurde bei drei anderen in gleicher Weise untersuchten Kammersäuren gefunden; eine Reihe längere Zeit fortgesetzter Bestimmungen wird lehren, ob dasselbe für alle Verhältnisse des Kammerganges Giltigkeit hat.

Kammersäure, deren Stickstoff man durch Zersetzen mit schwefelsaurem Ammon bestimmen will, muß mit dem gleichen Volumen reiner Schwefelsäure von 1,85 spec. Gewicht versetzt werden, da sonst schon Zersetzung bei gewöhnlicher Temperatur, während man die Luft aus dem Apparat durch Kohlensäure verdrängt, stattfindet.

0,0445 Grm. Stickstoff in 400 K. C. Kammersäure entsprechen ca. 16,9 Grm. Chilisalpeter pro Kubikfuß dieser Säure. Nimmt man

---

* Vergl. dies Journal, Bd. CCXIII, erstes und zweites Septemberheft 1874, S. 411 und 506. D. Red. d. D. p. J.

diesen Gehalt als Durchschnittsgehalt, so repräsentirt er bei einer Production von 60000 Ctr. 66grädiger Schwefelsäure ein Quantum von ca. 38 Ctr. Chilisalpeter, d. i. ungefähr 6 Proc. des Salpeters, welcher zur Fabrikation dieser Säuremenge verbraucht wird.

XXXIV.

Ueber die chemische Constitution des Bleichkalkes; von W. Wolters.*

Bekanntlich bildet die unterchlorige Säure mit Quecksilber Oxychlorid, Chlor dagegen Quecksilberchlorür. Sind nur geringe Mengen unterchloriger Säure neben viel Chlor vorhanden, so daß man das Oxychlorid nicht mehr leicht durch die Farbe des Productes erkennen kann, so setzt man nach dem Schütteln mit Quecksilber Salzsäure zu, filtrirt und prüft das Filtrat mit Zinnchlorür auf Quecksilber, durch welches die unterchlorige Säure angezeigt wird. (Dies Journal, 1873 Bd. CCX S. 362.)

Die quantitativen Bestimmungen wurden in folgender Weise ausgeführt:

Quecksilberoxyd, sowohl frei wie in Verbindung mitQuesilberchlorid ($HgCl_2$ oder*HgCl*) als Oxychlorid, wird durch eine Lösung von Oxalsäure in oxalsaures Quecksilber verwandelt. Die großkrystallinischen Oxychloride gebrauchen zu dieser Umsetzung längere Zeit; schnell und leicht aber geschieht dieselbe mit den, durch Schütteln von Quecksilber und unterchloriger Säure frisch bereiteten Oxychloriden. Die entstehende Verbindung ist in einer concentrirten Lösung der Oxalsäure löslich, in verdünnter dagegen so gut wie unlöslich. Chlorverbindungen des Quecksilbers werden durch Oxalsäure nicht verändert. Um auf Grund dieses Verhaltens in einer Lösung von Chlor und unterchloriger Säure letztere zu bestimmen, schüttelt man das Gemisch mit Quecksilber, setzt nach dem Verschwinden des Geruches Oxalsäurelösung in geringem Ueberschuß zu, läßt einige Minuten unter öfterem Umschütteln stehen, verdünnt mit Wasser und filtrirt. Der ausgewaschene Rückstand wird mit verdünnter Salzsäure behandelt, und in der Lösung die Oxalsäure mit Chamäleonlösung bestimmt. Soll in dem Gemisch auch das Chlor bestimmt werden, so kann man in einer zweiten Portion, nach Zersetzung der unterchlorigen Säure durch Am-

* Nach der vom Verfasser gefälligst eingesendeten Inaugural-Dissertation. Leipzig 1874. D. Red.

moniak, alles Chlor als Chlorsilber fällen und als solches wiegen. Es sind dann von dem gefundenen Chlor für je ein Molecül Oxalsäure zwei Atome Chlor, als ursprünglich zur unterchlorigen Säure gehörig, abzuziehen und erst der Rest als frei vorhandenes Chlor anzusehen.

Die meisten Bestimmungen wurden nach folgender Methode ausgeführt. Die Lösung von unterchloriger Säure und Chlor wurde mehrere Minuten mit Quecksilber heftig geschüttelt, dann Salzsäure zugesetzt und ohne weiteres Schütteln filtrirt, im Filtrat das Quecksilber mit Eisenoxydulsalz und Kalilauge als Chlorür gefällt und als solches in üblicher Weise bestimmt. Das nach dem Versetzen mit Salzsäure verbleibende Gemenge von Quecksilber und Quecksilberchlorür wurde mit einer Lösung von Schwefelkalium behandelt, durch welche das Chlorür zersetzt wird, mit Salpetersäure angesäuert, filtrirt, das Chlor mit Silberlösung gefällt und gewogen. Ein Molecül des gefundenen Quecksilberchlorürs entspricht einem Molecül unterchloriger Säure (H.ClO oder *HO,ClO*) und ein Molecül Chlorsilber einem Atom Chlor.

Man hat die Constitution des Chlorkalkes hauptsächlich durch die Producte der Einwirkung von Säuren auf denselben erkennen wollen; jedoch findet man über die Natur dieser Producte so untereinander abweichende Angaben, daß die Frage, welche Körper bei diesen Reactionen entstehen, noch immer als eine offene betrachtet werden muß. Nur allein darin herrscht Uebereinstimmung, daß der Chlorkalk beim Zusammenbringen mit einem Ueberschuß starker Säuren Chlor entwickelt und keine unterchlorige Säure. * Oft sind die Zersetzungsproducte des Chlorkalkes nur qualitativ untersucht, obschon hierbei die unterchlorige Säure neben Chlor, besonders neben einer großen Menge desselben, nur schwer zu erkennen ist, wenn nicht deren Reaction auf Quecksilber benützt wird. Verf. hoffte deshalb auf dem quantitativen Wege noch einige Aufklärung zu bekommen und hat zunächst die oft angestellten Versuche wiederholt: Chlorkalklösung mit geringen Mengen starker Säuren versetzt und der Destillation unterworfen.

Die angewendete Chlorkalklösung wurde filtrirt, in der klaren Lösung das sogenannte wirksame Chlor durch Titration mit Eisensalz bestimmt und zu abgemessenen Theilen dieser Lösung von stark verdünnten Säuren so viel zugegossen, wie zur Zersetzung des angenommenen unterchlorigsauren Kalkes eben hinreicht. Der in der Lösung vorhandene freie Kalk verhinderte, daß hierbei die Säure im Ueberschuß war. Die Lösungen wurden destillirt, bis ein Viertheil der Flüssigkeit übergegangen war und die Destillate nach der ersten Methode mit Oxalsäure (I) und

* Vergl. dies Journal, 1874 Bd. CCXI S. 38. D. Red.



zwei Proben (II und III) nach der zweiten mit Schwefelkalium u. s. w untersucht. Es wurden so gefunden im Destillat mit

	I.		II.		III.	
Schwefelsäure	0,615 AgCl	0,084 C_2O_3	0,678 HgCl	0,406 AgCl	0,524 HgCl	0,213 AgCl
Phosphors.	0,703 „	0,126 „	0,876 „	0,365 „	0,623 „	0,209 „
Salpetersäure	0,684 „	0,079 „	0,425 „	0,377 „	0,716 „	0,455 „
Kohlensäure	0,774 „	0,168 „				

Auf ein Molecül unterchlorige Säure (HClO oder *HO,ClO*) kommen demnach im Destillat mit

Schwefelsäure	0,83	0,98 und 0,65 Atome Chlor
Phosphorsäure	0,39	0,68 „ 0,55 „ „
Salpetersäure	1,17	1,45 „ 1,04 „ „
Kohlensäure	0,15	

Dieses Verhalten der Chlorkalklösung läßt sich durch die Formeln

$$CaOCl_2 + H_2SO_4 = CaSO_4 + Cl_2 + H_2O$$

$$(CaOCl + HO,SO_3 = CaO,SO_3 + Cl + HO) \text{ und}$$

$$Ca(OCl)_2 + H_2SO_4 = CaSO_4 + Cl_2O + H_2O$$

$$(CaO,ClO + HO,SO_3 = CaO,SO_3 + ClO + HO)$$

nicht genügend erklären, denn auch bei der Annahme, daß in der Chlorkalklösung $CaOCl_2$ und $Ca(OCl)_2$ neben einander gewesen, bleibt doch das Schwanken im Verhältniß der unterchlorigen Säure zum Chlor im Destillat auffällig, da zu den einzelnen Versuchen kleine Mengen aus derselben Chlorkalklösung abgemessen wurden. Es ist deswegen anzunehmen, daß auch noch andere secundäre Processe vor sich gehen. Ein solcher Vorgang, die Einwirkung des Chlors auf schwefelsauren, phosphorsauren u. s. w. Kalk, wird schon in den Lehrbüchern angegeben. Die Umsetzung geschieht hierbei nach den Formeln:

$$2\,CaSO_4 + 2\,Cl_2 + H_2O = Ca(HSO_4)_2 + CaCl_2 + Cl_2O$$

$$(2\,CaO,SO_3 + 2\,Cl + HO = [CaO,SO_3 + HO,SO_3] + CaCl + ClO)$$

$$\text{und } CaCO_3 + 2\,Cl_2 = CaCl_2 + CO_2 + Cl_2O$$

$$(CaO,CO_2 + 2\,Cl = CaCl + CO_2 + ClO).$$

Um zu untersuchen, ob diese Vorgänge das Auftreten solcher Mengen unterchloriger Säure, wie sie bei obigen Versuchen gefunden wurde, erklären können, wurde schwefelsaurer, kohlensaurer u. s. w. Kalk mit frisch bereitetem Chlorwasser zusammengebracht und ein Viertheil der Flüssigkeit abdestillirt. Auch hierbei wurde stets ein Gemenge von Chlor und unterchloriger Säure erhalten, worin oft die letztere überwog.

Das Destillat mit

phosphorsaurem Kalk enthielt auf 1 Mol. HClO	0,29 Atome Chlor,
schwefelsaurem „ „ „ „ „	0,40 und 0,34 At. Chlor
kohlensaurem „ „ „ „ „	0,19 Atome Chlor.

Außer dieser sehr erheblichen Wirkung des Chlors auf die genannten Salze kann auch noch die Einwirkung desselben auf $CaOCl_2$ und

$Ca(OCl)_2$, und die bekannte Wirkung der unterchlorigen Säure auf $Ca(OCl)_2$ unter Bildung von chlorsaurem Kalk stattfinden, durch welche die Zersetzungsproducte des Bleichkalkes mit Säuren verändert werden können. Die Bildung von chlorsaurem Salz durch unterchlorige Säure ist bei Kalkverbindungen ziemlich langsam, bei den entsprechenden Alkaliverbindungen aber bedeutend schneller, wie bei Versuchen über Bildung von Chlorsäure beobachtet wurde. Bei der Destillation von Bleichalkalilösung mit wenig verdünnter Schwefelsäure wurde dem entsprechend ebenfalls ein Gemenge von Chlor und unterchloriger Säure erhalten.

Bekanntlich wird bei Einwirkung von Chlor auf die Hydrate der Alkalien und alkalischen Erden nach der Formel

$$3KClO = 2KCl + KClO_3 \text{ oder } (3KO,ClO = 2KCl + KO,ClO_5)$$

durch Zersetzung der unterchlorigsauren Verbindung in der Wärme das chlorsaure Salz erhalten. In concentrirten Lösungen bildet sich jedoch auch schon bei gewöhnlicher Temperatur chlorsaures Salz, wenn Chlor im Ueberschuß vorhanden ist. Das Chlor wird hierbei die Bleichverbindung zersetzen:

$$CaOCl_2 + Cl_2 = CaCl_2 + Cl_2O \text{ oder } (CaOCl + Cl = CaCl + ClO),$$

der Sauerstoff der unterchlorigen Säure dann den unterchlorigsauren Kalk oxydiren. Bei Beachtung dieser Veränderungen der Zersetzungsproducte des Bleichkalkes ist das Resultat der Destillation mit verdünnten Säuren leicht zu erklären; es wäre auffällig, wenn dabei nur Chlor oder nur unterchlorige Säure erhalten würde.

Durch solche Destillationsversuche ist also kein Aufschluß über die Constitution des Chlorkalkes zu erhalten. Es wurde nun zunächst untersucht, ob sich der Chlorkalk durch Erhitzen wieder in Kalk und Chlor zerlegen läßt, und zu diesem Zweck eine Chlorkalklösung ohne Säurezusatz destillirt. In der übergehenden Flüssigkeit war Chlor und ganz wenig chlorige Säure enthalten, durch welche das Destillat grün gefärbt erschien; sie ließ sich durch die Reaction auf Indigo, nach vorhergehender Behandlung der Flüssigkeit mit arseniger Säure, nachweisen. Die Menge des Chlors war um so größer, je concentrirter die Lösung des Bleichkalkes. Zu Anfang der Destillation war die übergehende Flüssigkeit noch fast farblos, gab aber schon starke Reaction mit Silber; allmälig ging jedoch eine Flüssigkeit über, welche wie gesättigtes Chlorwasser gefärbt war. Alle filtrirten, concentrirten Lösungen des Bleichkalkes zeigen diese grüne Farbe, welche wahrscheinlich von freier chloriger Säure herrührt und nicht von freiem Chlor, da die Lösungen nur einen ganz schwachen Geruch zeigen. Die Farbe des Destillates verschwindet am Licht bald, die filtrirte Chlorkalklösung bleibt auch bei längerem Aufbewahren grün.

Die rothe Farbe mancher Chlorkalklösungen, welche neuerdings einem Superchlorid des Calciums zugeschrieben wurde, hat Verf. nur beim Erhitzen unfiltrirter Chlorkalklösungen bemerkt; in filtrirten Lösungen wird diese Färbung durch etwas Eisenchlorid hervorgerufen.

Die Destillation von Bleichalkalilösungen ohne Zusatz von Säure gab nur Wasser, wenn dieselben einige Zeit mit Ueberschuß von Alkali gestanden hatten; war aber Chlor im Ueberschuß vorhanden, so ging die größte Menge desselben gleich im Anfang der Destillation über; doch war im Uebergehenden noch Chlor nachzuweisen, wenn auch schon fünf Sechstel der Flüssigkeit sich verflüchtigt hatten. — Bei der Destillation von Chlorwasser fand sich noch Chlor im Rückstande, als schon neun Zehntel der Flüssigkeit abdestillirt waren.

Dieser Unterschied in dem Verhalten der Lösungen von Chlorkalk und Bleichalkalien veranlaßte den Versuch, ob Kohlensäure auf chemisch reinen Bleichkalk einwirkt. In eine Lösung von Bleichalkalien wurde während der Destillation derselben Kohlensäure eingeleitet. Das Destillat war eine Lösung von unterchloriger Säure und Chlor, aber weit verdünnter, als die von einer gleich starken Bleichkalklösung. Diese Verschiedenartigkeit der Einwirkung der Kohlensäure auf Bleichalkalien und Bleichkalk zeigte sich auch, als durch Lösungen derselben von gleicher Concentration in offenen Gefäßen ein gleich starker Strom von Kohlensäure geleitet wurde. Hierbei entwickelte die Bleichkalklösung einen weit stärkeren Geruch, und darüber gehaltenes angefeuchtetes Lackmuspapier wurde weit schneller gebleicht als bei der Lösung des Bleichalkali. Liegt dieser Unterschied darin, daß der Bleichkalk $CaOCl_2$ *($CaOCl$)*, Bleichalkali aber $KaOCl$ *(KO,ClO)* ist, so ist nicht unwahrscheinlich, daß die unterchlorige Säure nicht so schwach ist, als man annimmt, und daß sie Kohlensäure austreibt. Es läßt sich dies nicht ganz leicht prüfen, weil man unterchlorige Säure nicht frei von Chlor erhalten kann, und dieses auch Kohlensäure aus den Verbindungen derselben frei macht; eine ziemlich concentrirte Lösung der unterchlorigen Säure, welche durch Destillation einer Flüssigkeit erhalten war, die man durch Schütteln von Quecksilberoxyd, Chlorgas und wenig Wasser bekommt, entwickelte jedoch aus einer Lösung von kohlensaurem Alkali stürmisch Kohlensäure, während eine gesättigte Lösung von Chlor in derselben Flüssigkeit nur ein schwaches Aufperlen erzeugte.

Wenn hiernach die unterchlorige Säure Kohlensäure austreibt, so wird sie auch im Stande sein, aus der Bleichverbindung $CaOCl_2$ Chlor frei zu machen nach der Formel:

$$CaOCl_2 + Cl_2O = Ca(OCl)_2 + Cl_2 \text{ oder } (CaOCl + ClO = CaO,ClO + Cl).$$

Ließ sich diese Reaction nachweisen, so sprach das für die Existenz der Verbindung $CaOCl_2$ im Chlorkalk.

Wenn man abgemessene Mengen von Lösungen der unterchlorigen Säure und eines Chlorkalkes, welcher durch Chlor gesättigt ist, einzeln mit Quecksilber schüttelt, daneben gleiche Theile der Lösungen erst mischt und erst dann mit Quecksilber schüttelt, und in beiden Theilen sowohl das Quecksilber, welches als Oxyd-, wie jenes, welches als Oxydulverbindung vorhanden ist, bestimmt, so muß sich herausstellen, ob $CaOCl_2$ oder $Ca(OCl)_2$ entspr. (*CaOCl* oder *CaO,ClO*) in der Lösung des Bleichkalkes ist; denn aus der ersteren Verbindung wird durch unterchlorige Säure Chlor frei gemacht, aus der anderen aber durch dieselbe bei erhöhter Temperatur oder starker Concentration chlorsaurer Kalk gebildet.

Vor Ausführung dieser Bestimmungen war der Gehalt beider Lösungen titrimetrisch festgestellt, um weniger unterchlorige Säure zu nehmen, als zur Zersetzung der Verbindung $CaOCl_2$ (*CaOCl*) hinreicht, und um die Bildung von chlorsaurem Kalk zu vermeiden. 30 Kub. Centim. der unterchlorigen Säure und 15 K. C. einer mit Chlor gesättigten Chlorkalklösung wurden einzeln mit Quecksilber geschüttelt und dann vereinigt. Eine zweite Probe dieser Flüssigkeiten wurde erst zusammengegossen und dann mit Quecksilber geschüttelt. Der erste Versuch gab 0,255 Grm. HgCl (*Hg_2Cl*) und 0,386 Grm. AgCl, entsprechend 0,0955 Grm. Chlor und 0,0568 Grm. unterchloriger Säure; der zweite Versuch 0,178 Grm. HgCl und 0,476 Grm. AgCl, entsprechend 0,1178 Grm. Chlor und 0,0396 Grm. HClO (*HO,ClO*).

Da ein Molecül unterchlorige Säure bei der Einwirkung auf zwei Atome Quecksilber ein Molecül Oxyd und ein Molecül Chlorid bildet, ein Molecül der Verbindung $CaOCl_2$ ein Atom Quecksilber in Oxyd überführt, unterchlorige Säure und die Bleichverbindung des Chlorkalkes sich aber nach der Formel

$$CaOCl_2 + Cl_2O = Ca(OCl)_2 + Cl_2 \text{ oder } (CaOCl + ClO = CaO,ClO + Cl)$$

zersetzen und durch ein Molecül unterchlorigsauren Kalk zwei Atome Quecksilber zu Oxyd werden, so muß sich die Differenz zwischen den Gewichten der erhaltenen Mengen Quecksilberchlorür zu der Differenz der Chlorsilbermengen wie das Moleculargewicht des Quecksilberchlorürs zu dem doppelten Moleculargewichte des Chlorsilbers oder wie 235,5 zu 287 verhalten.

Der Unterschied in dem Gewichte der beiden Theile Quesicklberchlorür war 0,077 Grm., der in dem Gewichte des Chlorsilbers 0,090 Grm., oder wie 235,5 zu 272,8, was mit den zum Nachweis der Verbindung $CaOCl_2$ erforderlichen Differenzen wohl genügend übereinstimmt. Die

Menge der in den Lösungen vorhandenen Chlorsäure war ganz unbedeutend. Eine Bildung der Chlorsäure hätte sich auch durch die Gewichtsdifferenzen der bestimmten Bestandtheile finden müssen, da für die Chlorsäure bildenden Körper nur Chlor entstand und keine das Quecksilber zu Oxydverbindung machende Bestandtheile.

Diese Wirkung der unterchlorigen Säure auf Chlorkalk, unter Bildung von unterchlorigsaurem Kalk und Chlor, beweist daß im Chlorkalk und auch in der Chlorkalklösung die Verbindung $CaOCl_2$ *(CaOCl)* sich befindet. Es blieb aber noch die Frage offen, ob nicht in der wässerigen Lösung die Verbindung $CaOCl_2$ allmälig in Chlorcalcium und unterchlorigsauren Kalk zerfällt; wenn dies der Fall, wie schnell diese Veränderung stattfindet, und ob fremde Körper diese Veränderung der Bleichkalklösung beeinflussen?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden je 100 Kub. Centim. einer Bleichkalklösung, welche im Liter 20,5 Grm. Calcium, 26,6 Grm. wirksames Chlor (mit Eisensalz bestimmt) und 32,4 Grm. Gesammt-Chlor enthielt, in folgender Weise behandelt. In die erste Probe wurde Kohlensäure eingeleitet, so lange noch eine Wirkung derselben zu beobachten war, was durch Filtration eines Theiles der Flüssigkeit und Prüfung des Filtrates mit Kohlensäure ausgeführt wurde. Die zweite Probe wurde nur kurze Zeit mit Kohlensäure behandelt, drei Stunden lang unter öfterem Umschütteln stehen gelassen und erst dann mit Kohlensäure gesättigt. Eine dritte Probe wurde mit etwas schwefelsaurem Natron versetzt, und dann wie bei dem ersten Versuche Kohlensäure eingeleitet. Eine vierte Probe der Lösung wurde mit etwas Gyps versetzt und 8 Stunden unter öfterem Schütteln stehen gelassen; dann wurde filtrirt, und das Filtrat bis zur Beendigung der Wirkung mit Kohlensäure behandelt. Der bei diesen Versuchen gebildete kohlensaure Kalk wurde abfiltrirt, das Filtrat erhitzt, wodurch sich noch etwas durch die überschüssige Kohlensäure in Lösung erhaltener kohlensaurer Kalk abschied, und die Gesammtmenge desselben bestimmt. Es gab hierbei der

1. Versuch	1,480	und	1,510	Grm. $CaCO_3$ *(CaO,CO_2)*
2. „	1,010	„	1,165	„ „ „
3. „	0,982	„	1,045	„ „ „
4. „	0,653	„	0,614	„ „ „

Bei diesem Versuche mit Gyps wurde also nur wenig mehr kohlensaurer Kalk gefunden, als der anfangs vorhandenen Menge Aetzkalk entsprach.

Eine frisch bereitete, filtrirte Chlorkalklösung wurde mit Chlorwasser im geringen Ueberschuß versetzt. Ein Theil der Lösuug wurde kurze Zeit

mit Kohlensäure behandelt, und dann die Hälfte dieser Flüssigkeit abfiltrirt. Dieses Filtrat gab beim Einleiten von Kohlensäure aufs neue eine Fällung von kohlensaurem Kalk. Die andere Hälfte wurde nach mehreren Stunden filtrirt, und nun konnte man durch Kohlensäure in dieser Flüssigkeit keinen Niederschlag mehr hervorbringen. Von zwei anderen Proben derselben Chlorkalklösung wurde die eine mit kohlensaurem Kalk, die andere mit Gyps versetzt; nach acht Stunden gaben deren Filtrate mit Kohlensäure keinen Niederschlag.

Eine mit Chlor übersättigte Chlorkalklösung wurde in drei gleiche Theile getrennt. In dem ersten Theile wurde sofort nach der Herstellung der Lösung durch Kohlensäure kohlensaurer Kalk gefällt, und aus diesem im Scheibler'schen Apparate die Kohlensäure entwickelt. Der zweite Theil der Lösung wurde erst nach 24 Stunden in gleicher Weise behandelt. Der dritte Theil wurde mit Gyps versetzt, 24 Stunden stehen gelassen, filtrirt und nun Kohlensäure eingeleitet. Der erste Versuch gab 68 Kub. Centim., der zweite Versuch 51 K. C. Kohlensäure und beim dritten Versuch war gar kein kohlensaurer Kalk gebildet.

Eine gleiche Wirkung wie hier durch Gyps wurde in mit Chlor gesättigten Chlorkalklösungen durch schwefelsaures und phosphorsaures Natron beobachtet.

Um zu prüfen, ob das Chlor eine erhebliche Wirkung hat, wurden gleiche Proben einer filtrirten, frisch bereiteten Chlorkalklösung mit gleichen Mengen von kohlensaurem Kalk versetzt, und zu der einen Probe noch Chlorwasser bis zur Uebersättigung des Aetzkalkes; nach 24 Stunden erhielt auch die andere Portion ebensoviel Chlor als Chlorwasser zugesetzt, dann wurde filtrirt. Das Filtrat der zweiten Probe gab beim Einleiten von Kohlensäure kohlensauren Kalk, das der ersteren nicht. Eine erhebliche Zunahme der Chlorsäure wurde bei diesen Versuchen nicht beobachtet. Eine Chlorkalklösung wird demnach beim Aufbewahren verändert, und es entsteht darin aus einer durch Kohlensäure leicht angreifbaren Verbindung eine durch Kohlensäure nicht oder nur schwer angreifbare Verbindung. Diese Veränderung wird erheblich befördert durch Gegenwart von schwefelsaurem, phosphorsaurem u. s. w. Kalk und durch freies Chlor.

Die durch Kohlensäure leicht angreifbare Verbindung kann nur $CaOCl_2$ *(CaO,ClO)* sein. Ob dieser die Structurformel

$$Ca \begin{cases} -\,OCl \\ -\,Cl \end{cases} \quad \text{oder} \quad Ca \begin{cases} -\,Cl \\ =\,O \\ -\,Cl \end{cases}$$

zukommt, läßt Verf. unentschieden, nimmt aber an, daß in der verän-

derten Chlorkalklösung sich unterchlorigsaures Calcium befindet. (Vergl. die Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 270.)

Bei Einwirkung von Kohlensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure u. s. w. auf Chlorkalk wird die bleichende Verbindung $CaOCl_2$ schließlich in $Ca(OCl)_2$ übergeführt.

In Betreff des Aetzkalkes im Bleichkalk bekennt sich Verf. zur der Einhüllungstheorie, nur mit der Modification, daß es nicht das Chlorcalcium allein ist, welches einhüllt, sondern daß auch die entstehende Bleichverbindung $CaOCl_2$ solche Einhüllung zu Wege bringt und den Aetzkalk schützt. (Vergl. dies Journal, 1873 Bd. CCIX S. 204.)

Versuche, welche im technischen Laboratorium des Carolinum zu Braunschweig ausgeführt werden, bezwecken die Beantwortung der Frage, ob und unter welchen Verhältnissen pulverförmige Körper durch Gase gesättigt werden können, wenn deren Neigung, chemische Verbindungen zu bilden, bedeutend ist. Diese Versuche haben bereits das Resultat ergeben, daß in den Fällen, wo das Volum der entstehenden Verbindungen kleiner ist als das Volum des ursprünglich vorhandenen Körpers, eine solche Sättigung verhältnißmäßig leicht sich erreichen läßt, obwohl gegen Ende der Reaction der Vorgang auch bei solchen Körpern ein äußerst langsamer wird. Ist die gebildete Verbindung voluminöser als die Substanz, so preßt sie sich auf ihrer Oberfläche zusammen und hüllt die inneren Theile ein, wodurch sie vor weiterem Angriff geschützt sind und umgekehrt.

Auch bei dem Kalkhydrat findet durch Verbindung mit dem Chlor eine Vergrößerung des Molecularvolumens statt, und ist deswegen anzunehmen, daß in der dadurch hervorgebrachten Einhüllung des Kalkhydrates, der Grund für die Existenz desselben im Chlorkalk gefunden werden muß.

XXXV.

Notiz über das Titriren des Zinnsalzes; von Dr. Friedrich Goppelsröder, Director der Ecole de Chimie in Mülhausen i. E.

Mitgetheilt in der Sitzung des Comité de Chimie der Société Industrielle vom 25. Februar 1874; (Bulletin t. XLIV p. 297).

Bei Gelegenheit einer Expertise über einige Muster von Zinnsalz habe ich im Vereine mit meinem Assistenten, Hrn. W. Trechsel, nach

zahlreichen Versuchen über die verschiedenen Titrirmethoden für Zinnsalz zwei neue Titrationswege kennen gelernt.

Nach der einen Methode löst man in einem kleinen Ballon eine bestimmte Menge von Kaliumbichromat in Wasser auf, und fügt zu der heißen, aber nicht kochenden Lösung zuerst Salzsäure, hernach das zu untersuchende Zinnsalz. Sobald dieses sich gelöst hat und eine neue größere Menge Salzsäure zugefügt worden ist, erwärmt man und leitet das entwickelte Chlor in eine Lösung von Jodkalium. Das hierin frei gewordene Jod wird mittels Natriumhyposulfitlösung und Stärkekleister titrirt; seine Menge entspricht der durch das Zinnsalz nicht reducirten Menge des Bichromates, während das reducirte Bichromat dem Zinnsalze nach folgender Gleichung entspricht:

$$3\,SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + 14\,HCl = 3\,SnCl_4 + Cr_2Cl_6 + 2\,KCl + 7\,H_2O$$
$$(3\,SnCl + KO,2\,CrO_3 + 7\,HCl = 3\,SnCl_2 + Cr_2Cl_3 + KCl + 7\,HO).$$

Arbeitet man mit metallischem Zinn, so setzt man dieses zu der heißen concentrirten Bichromatlösung, welcher man Salzsäure zugefügt hatte. Das Zinn löst sich und reducirt das Bichromat; die Operation bleibt sich im folgenden gleich. Die Bichromatlösung muß in diesem Falle sehr concentrirt sein, damit nicht Wasserstoff entweiche.

Die Reaction des Zinns auf das Kaliumbichromat ist durch folgende Gleichung auszudrücken:

$$3\,Sn + 2\,K_2Cr_2O_7 + 28\,HCl = 3\,SnCl_4 + 2Cr_2Cl_6 + 4\,KCl + 14\,H_2O$$
$$(3\,Sn + 2[KO,2CrO_3] + 14HCl = 3SnCl_2 + 2Cr_2Cl_3 + 2KCl + 14HO).$$

Wir fanden zum Beispiele in einem eisenhaltigen Zinn nach dieser Methode 99,45 Proc. Zinn.

Nach der zweiten Methode löst man das Zinnsalz unter Zusatz einer bekannten Menge von Bichromat in Salzsäure, fügt nach Reduction des Bichromates einen Ueberschuß von Jodkalium zu, läßt fünf Minuten ruhen und titrirt das frei gewordene Jod mit Natriumhyposulfit. Die Auflösung des Zinnsalzes, sowie die Reduction des Bichromates und die ganze Operation geschehen in einem mit eingeschliffenem Stöpsel versehenen Fläschchen und in der Kälte.

Nach der ersten Methode fanden wir in einem Zinnsalze **a**: 96,26 Proc., nach der zweiten Methode 95,89, 96,257 und 96,4 Proc. Zinnchlorür $SnCl_2 + 2\,H_2O$. In einem Zinnsalze b fanden wir nach der zweiten Methode: 96,9, 97,12 und 96,99 Proc., in einem Zinnsalze c: 91,38, 91,79 und 91,45 Proc. und in einem Zinnsalze d: 96,53, 96,86 und 96,67 Proc. $SnCl_2 + 2H_2O$. Man muß genau den beschriebenen Weg einschlagen.

In den Fabriken bedient man sich hier einfacherer Methoden, um das Zinnsalz mit Kaliumbichromat zu titriren. Entweder fügt man zur Lösung des Zinnsalzes so lange eine Lösung von Bichromat, bis daß die Färbung vom reinen Grün zum gelblichen Grün übergeht, oder man wendet gleichzeitig das mit Jodkaliumstärkekleister getränkte Papier an. Letztere Methode ergab bei zum Theile durch meinen Schüler, Hrn. Haby, ausgeführten Versuchen ziemlich genaue Resultate. Mit Hilfe der ersteren Methode gelangt man nach dem Ausspruche industrieller Chemiker bei längerer Uebung des Auges zu Resultaten, welche für die Praxis genügend exact sind. Bei den von uns bis dahin damit angestellten Versuchen war immer ein Ueberschuß von Bichromat nöthig.

Der zu einer Expertise berufene Chemiker muß immer die exacteste Methode wählen, während man in Fabriken den einfacheren, aber oft nur annähernde Resultate gebenden Methoden den Vorzug gibt.

Bei diesem Anlasse erinnere ich an eine Arbeit von Scheurer-Kestner (Comptes rendus t. LII; Januar- bis Juniheft 1861), welche von der Einwirkung des Sauerstoffes auf das Zinnchlorür und vom Titriren des Zinns durch Kaliumpermanganat handelt. Scheurer titrirt das Zinn, indem er es zuerst in Salzsäure löst oder die Verbindung desselben in Chlorür verwandelt und dann die Lösung mit Wasser verdünnt, welches einen Ueberschuß von Natriumcarbonat enthält; es schlägt sich Zinnoxyd nieder. Er fügt zu dieser Flüssigkeit alsdann überschüssiges Kaliumpermanganat, entfärbt durch Schwefelsäure und Eisenchlorür, dessen Titer bekannt ist, und fügt wieder Permanganat bis zur bleibenden Rosafärbung hinzu. Zieht man vom verbrauchten Volum der Permanganatlösung das Volum des durch das Eisenchlorür zersetzten Permanganates ab, so erhält man das zur Oxydation des Zinnsalzes nöthig gewesene. Diese Methode war uns bei Anstellung unserer Versuche über verschiedene Titrationsmethoden des Zinnsalzes noch nicht bekannt.

XXXVI.

Die Reinigung der Säfte in der Zuckerfabrikation; von L. Missiagiewicz in Rytwiany.

Aus Kohlrausch's Organ des Vereins für Rübenzucker-Industrie, 1874 S. 199.

Allgemein bedient man sich zweier Operationen, nämlich der Saturation und der Filtration, um die Rübensäfte von ihren organischen und

unorganischen Nichtzuckerstoffen, von den färbenden und schleimigen Bestandtheilen zu befreien, um Säfte zu erhalten, die bei möglichst heller Farbe eine leichte Krystallisation gestatten. Diese zwei Operationen, die von einander wesentlich verschieden sind, machen die Rübensäfte durch, doch nicht immer mit dem gewünschten Erfolg. Die Säfte befinden sich oft schon im Stadium des zweiten Reinigungsprocesses, wo der erste noch viel zu leisten hätte. Man filtrirt über Spodium, wo vielleicht eine wiederholte Scheidung mit Saturation eine bedeutende Wirkung nicht verfehlt hätte. Mit einem Worte: es schien mir fraglich, ob die Reinigungsoperationen rationell betrieben werden. Wären die beiden Reinigungsmethoden im Kostenpunkt einander gleich, so läge wenig daran, welcher wir mehr Arbeit aufbürden, wenn nur das Endresultat den Anforderungen entspräche. Allein dem ist bekanntlich nicht so, denn die Kohlenfiltration bildet, was den Kostenpunkt anbelangt, die Achillesferse der Zuckerfabrikation.

Die Spodiumfrage ist, trotzdem sie von Sachkundigen stets mit großem Eifer verfolgt wird, noch bei weitem nicht gelöst; unsere Kenntnisse über die Wirkung der Knochenkohle, sowie der Erscheinungen, welche bei der fabrikmäßigen Filtration platzgreifen, reichen kaum hin, um die Rentabilität des Verfahrens festzustellen; es ist aber nicht constatirt worden, ob die Filtrationskosten der Saturation gegenüber nicht zu groß seien. Um so näher rückt uns die Frage, je deutlicher sich die Brauchbarkeit der Saturation herausstellt, für welche die Wissenschaft sowohl wie die Praxis sich so günstig aussprechen.

Ein directer Vergleich beider Reinigungsoperationen schien mir daher angezeigt, und erlaube ich mir in Folgendem die Resultate derselben mitzutheilen. Ein aus der Fabrik entnommener, einmal saturirter und mechanisch abfiltrirter Dünnsaft wurde folgenden Vergleichsversuchen unterworfen. Ein Theil desselben wurde der Wirkung der Knochenkohle (2 Stunden lang) ausgesetzt, ein anderer (nach erneuertem Kalkzusatz) saturirt; ein dritter Theil des Saftes wurde noch zweimal saturirt, erfuhr also eine dreifache Saturation.

Die Resultate einiger stets analogen Versuche sind in der am Schluß beigefügten Tabelle angeführt.

Vom praktischen Standpunkte stellen sich einer dreimaligen Saturation nur wenige oder gar keine Schwierigkeiten entgegen, da sich die Procedur sehr gut in den Gefäßen für die zweite Saturation ausführen läßt, indem man den Saft mit Kalk saturirt, aufkocht, abermals eine Portion Kalk dazusetzt und wieder bis auf den gewünschten Alkalitätsgrad fertig saturirt. Diese Erfahrung ist übrigens noch keineswegs ge-

eignet uns vom Gebrauche des Spodiums zu dispensiren, wohl aber um demselben die Arbeit wesentlich zu erleichtern, eine längere Wirksamkeit und demgemäß auch geringere Widerbelebungs- und Verlustkosten herbeizuführen.

Es sei mir nun noch gestattet, eines höchst mißlichen Umstandes bei der Filtration zu gedenken, des zu starken Absüßens. In vielen Fabriken süßt man die Filter so lange ab, bis das Ablaufwasser nahe an 0° spindelt. Diese übermäßige Gewissenhaftigkeit ist nun durchaus nicht am Platze; folgende Analyse gibt hierfür einen schlagenden Beweis. 4 Liter Absüßwasser von der Polarisation 2° Ventzke, bis zur Syrupconsistenz im Wasserbade verdampft, ergaben 28,90 Grm. Füllmasse, welche auf 100 Theile Zucker 21,8 Nichtzucker enthielt.

Nach 35 Minuten wurden demselben Filter abermals 4 Liter Wasser, das 1,1° V. polarisirte, entnommen und abermals abgedampft; doch resultirte jetzt eine Füllmasse, die schwer krystallisirte und auf 100 Zucker 26,0 Nichtzucker enthielt.

Man sieht auf den ersten Blick, daß dieses munitiöse Absüßen das Auswaschen der von der Knochenkohle bereits aufgenommenen Nichtzuckerstoffe bewirkt; es wäre also rathsam, auch der übermäßigen Verdampfungskosten halber eine Maximalgrenze festzusetzen, außerhalb welcher das Filter-Absüßen nicht mehr fortgetrieben werden sollte.

		Saturirter Dünnsaft.	Nach der Behandlung mit 15 Proc. Spodium.	Nach der zweiten Saturation mit 1 Proc. CaO.	Nach der dritten Saturation mit 1 Proc. CaO.
I.	Zucker	12,77	12,09	12,20	12,15
	Nicht-Zucker	1,43	0,91	1,10	0,79
	Alkalität	0,093	0,061	0,091	0,072
	Quotient	89,5	93,0	91,7	93,9
II.	Zucker	12,47	12,05	12,19	12,01
	Nicht-Zucker	1,53	1,22	1,39	1,21
	Alkalität	0,105	0,072	0,082	0,080
	Quotient	89,0	92,9	89,7	90,8
III.	Zucker	11,53	11,66	12,15	12,22
	Nicht-Zucker	2,17	1,64	2,05	1,93
	Alkalität	0,087	0,051	0,107	0,093
	Quotient	84,1	87,6	85,5	86,3
IV.	Zucker	11,61	11,69	12,02	12,49
	Nicht-Zucker	2,09	1,70	2,02	1,71
	Alkalität	0,091	0,056	0,090	0,053
	Quotient	84,9	87,3	85,5	88,0

Das zu den Versuchen verwendete Spodium enthielt: 8,164 Proc. Kohlenstoff, 9,730 Proc. kohlensauren Kalk und 0,353 Proc. schwefelsauren Kalk.

XXXVII.

Untersuchungen über Metall-Legirungen; von Alfred Riche.

Aus den Annales de Chimie et de Physique; 4. série, t. XXX p. 351.

(Fortsetzung von S. 523 des zweiten Septemberheftes.)

F. Reines Kupfer. Durchdringbarkeit desselben für Flüssigkeiten. Legirung von Kupfer mit Eisen.

Zu den nachstehenden Versuchen verwendete ich theils ein ziemlich reines Kupfer, welches mir zu den im Vorhergehenden beschriebenen Untersuchungen diente, theils ein sehr schönes Kupfer in Platten, welches in der pariser Münze zum Prägen der Medaillen benützt wird.

a) Abwechselndes Härten und Anlassen bei Luftabschluß.

23. Dichtigkeitstabelle.

	I. G = 101,561 Grm.	II. G = 100,892 Grm.
Kupfer nach dem Walzen	8,921	8,923
" " " Anlassen	8,888	8,891
" " " Härten	8,868	8,856
" " " Anlassen	8,852	8,853
" " " Härten	8,828	8,831
" " " Anlassen	8,812	8,809
" " " Härten	8,788	8,785
" " " Anlassen	8,781	8,783
Verminderung der Dichtigkeit	0,140	0,140

	III G = 102,987 Grm.	IV G = 102,104 Grm.
Nach dem Walzen	8,915	8,919
" " Härten	8,908	8,911
" " Anlassen	8,858	8,865
" " Härten	8,834	8,840
" " Anlassen	8,833	8,840
" " Härten	8,806	8,819
" " Anlassen	8,797	8,810
" " Härten	8,773	8,785
Abnahme der Dichtigkeit	0,142	0,134

b) Abwechselndes Anlassen oder Härten und Walzen bei Luftabschluß.

24. Dichtigkeitstabelle.

I.		II.	
	G = 79,835 Grm.		G = 79,765 Grm.
Kupfer nach dem Walzen .	8,877	Nach dem Walzen . .	8,874
" " " Anlassen .	8,767—8,770	" " Härten . . .	8,786—8,791
" " " Walzen .	8,831	" " Walzen . .	8,841
" " " Anlassen .	8,751—8,756	" " Härten . . .	8,816
" " " Walzen .	8,825	" " Walzen . .	8,850
" " " Anlassen .	8,758	" " Härten . . .	8,839
" " " Walzen .	8,868	" " Walzen . .	8,876
" " " Anlassen .	8,744—8,755	" " Härten . . .	8,849

Diese Experimente beweisen, daß die Dichtigkeit des Kupfers durch die Einwirkung der Wärme beträchtlich vermindert wird; denn selbst nach einem sehr kräftigen Auswalzen — von 9 auf 1,5 Millim. Dicke herab — wurde die Dichtigkeit bedeutend verringert.

c) Porosität des Kupfers. Seine Durchdringbarkeit für Flüssigkeiten.

Es wird bei näherer Betrachtung der vorstehenden Tabelle auffallen, daß die Dichtigkeit nach dem Anlassen und dem Härten durch mehr als eine einzige Zahl ausgedrückt wird. Dies rührt daher, daß das Gewicht des Kupfers zunimmt, wenn es, selbst nur kürzere Zeit mit Wasser in Berührung bleibt, nachdem es entweder direct in Holzkohlenlösche oder in einem leeren, von letzterer umgebenen Kasten erhitzt worden ist.

Jedermann, der mit Kupfer zu thun oder es bearbeitet hat, wird bemerkt haben, daß man nur selten dergleichen findet, welches ganz frei ist von kleinen Höhlungen, und es ist eine den Schmelzern wohlbekannte Thatsache, daß es sehr schwer hält, eine ganz „gesunde" Kupferplatte zu erhalten. Marchand und Scheerer suchen den Grund dieser Erscheinung in dem Umstande, daß das geschmolzene Kupfer Sauerstoff enthält, welcher im Augenblick des Erstarrens in Folge eines dem Spratzen des Silbers analogen Vorganges frei wird. Von dieser einzigen Ursache allein wird die Durchdringbarkeit des Kupfers nicht bedingt; denn gewalztes, durchaus nicht poröses Kupfer wird durch Anwärmen in Holzkohlenpulver oder in einem mit Holzkohlenlösche umgebenen leeren Kasten porös.

Diese Durchdringbarkeit wird durch noch verschiedene andere Ursachen bedingt — zunächst dadurch, daß gegossenes Kupfer, selbst wenn es mit Holzkohle eingeschmolzen wurde, eine geringe Menge Kupferoxyd enthält, welcher in Folge der reducirenden Wirkung der Kohle bei der Temperatur des Anlassens zersetzt wird.

25. Tabelle.

	Gewicht eines Kupferstabs.	20 Stunden lang in Benzin eingelegt, absorbirt er von demselben:
Nach dem 1. Anlassen durch Erhitzen in einem von Holzkohlen umgebenen leeren Kasten	73,692 Grm.	0,027 Grm.
Nach dem 2., unter denselben Verhältnissen erfolgten Anlassen	73,685 „	0,020 „
Nach dem 3., ebenso ausgeführten Anlassen .	73,681 „	0,012 „

Diese Gewichtszunahme rührt von einer einfachen Absorption der Flüssigkeit in das Innere des Metalles her; denn sie findet bei Flüssigkeiten der verschiedensten Beschaffenheit statt und das Metall erhält durch bloßes Liegen an der Luft sein ursprüngliches Gewicht wieder.

26. Tabelle.

Gewicht der benützten Probe von Kupfer	101,141 Grm.
„ dieser Probe nach zweitägigem Liegen in Wasser	101,168 „
„ „ „ „ „ „ „ trockener Luft . .	101,143 „
„ „ „ „ „ „ „ Benzin	101,155 „
„ „ „ „ „ „ „ trockener Luft . .	101,142 „
„ „ „ „ „ „ „ Wasser	101,160 „
„ „ „ „ „ „ „ trockener Luft . .	101,145 „
„ „ „ „ einmaligem Anlassen in Holzkohle . . .	101,139 „
„ „ „ „ zweitägigem Liegen in Wasser	101,226 „
„ „ „ „ „ „ „ trockener Luft . .	101,144 „

Man nimmt dem Kupfer diese Porosität durch Auswalzen desselben.

27. Tabelle.

Eingeschmolzenes und dann bei wenig hoher Temperatur gegossenes Kupfer.

Gewicht der Probe in der Luft	78,442 Grm.
„ „ „ nach eintägigem Liegen in Wasser	78,500 „
„ „ „ „ „ „ an der Luft	78,443 „
„ „ „ „ dem Auswalzen	78,439 „
„ „ „ „ dreitägigem Liegen in Benzin	78,439 „

Ein geschmolzenes und dann bei sehr hoher Temperatur gegossenes Kupfer besitzt diese Durchdringbarkeit nicht.

Gewicht einer Probe von sehr heiß gegossenem Kupfer . . .	123,740 Grm.
Gewicht dieser Probe nach dreitägigem Liegen im Wasser . .	123,738 „

Die Dichtigkeit dieser bei hoher Temperatur gegossenen Probe war = 8,939, während diejenige der in der obenstehenden Tabelle auf ihre Durchdringlichkeit geprüften, bei verhältnißmäßig niedrigerer Temperatur gegossenen Probe 8,039 betrug. Hieraus erklären sich die Differenzen in den Angaben verschiedener Autoren bezüglich des specifischen Gewichtes des geschmolzenen Kupfers. Nach Marchand und Scheerer kann diese Dichtigkeit von 7,720 bis 8,921 variiren. Kürzlich wurde eine

noch höhere Zahl als diese letztere angegeben, nämlich 8,939. Die vorhin gedachte niedrigste Zahl läßt sich unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht beobachten. Im Allgemeinen schwankt die Zahl für die Dichtigkeit des gegossenen Kupfers zwischen 8,0 und 8,8.

d) Das Kupfer zeigt die im Vorstehenden näher erörterte Porosität nicht, wenn es bei Luftzutritt, also unter den gewöhnlichen Verhältnissen der Verarbeitung dieses Metalles bei der Medaillenfabrikation angewärmt (angelassen) wird.

28. Dichtigkeitstabelle.

	I. G = 87,193 Grm.	II. G = 80,077 Grm.
Kupfer nach dem Walzen . . .	8,920	8,903
" " " Anlassen . . .	8,921	8,905
" " " Härten . . .	8,924	8,906
" " " Anlassen . . .	8,927	8,907
" " " Härten . . .	8,926	8,899
" " " nochmal. Härten	8,922	8,903
" " " Anlassen . . .	8,930	8,903
	III. G = 88,637 Grm.	IV. G = 79,049 Grm.
Kupfer nach dem Auswalzen . .	8,921	8,919
" " " Härten . . .	8,922	8,921
" " " Anlassen . . .	8,924	8,923
" " " Härten . . .	8,923	8,921
" " " Anlassen . . .	8,922	8,922
" " nochmaligem Anlassen	8,927	8,922
" " dem Härten . . .	8,926	8,920

Während die Dichtigkeit des Kupfers durch das Anlassen oder das Härten beträchtlich vermindert wird, wenn man bei Luftabschluß arbeitet (s. Tabelle Nr. 23), wird der Zustand dieses Metalles durch jene Operationen nicht merklich modificirt, wenn man bei Luftzutritt arbeitet, wie auch aus der nachstehenden Tabelle hervorgeht.

29. Dichtigkeitstabelle.

Wirkung der mit dem Erhitzen abwechselnden mechanischen Bearbeitung des Kupfers bei Luftzutritt.

	I. G = 80,930 Grm.	II. G = 81,044 Grm.
Kupfer nach dem Walzen . . .	8,916	8,919
" " " Härten . . .	8,925	8,926
" " " Walzen . . .	8,920	8,920
" " " Härten . . .	8,922	8,919
" " " Walzen . . .	8,911	8,909



	I.	II.
	G = 80,930 Grm.	G = 81,044 Grm.
Kupfer nach dem Härten . . .	8,915	8,912
" " " Walzen . . .	8,912	8,913
" " " Härten . . .	8,913	8,915
" " " Walzen . . .	8,912	8,913
" " " Härten . . .	8,913	8,914
Abnahme der Dichtigkeit . . .	0,003	0,005

	III.	IV.
	G = 80,672 Grm.	G = 81,038 Grm.
Kupfer nach dem Walzen . . .	8,923	8,923
" " " Anlassen . . .	8,925	8,829
" " " Walzen . . .	8,913	8,889
" " " Anlassen . . .	8,910	8,910
" " " Walzen . . .	8,902	8,890
" " " Anlassen . . .	8,902	8,896
" " " Walzen . . .	8,890	8,889
" " " Anlassen . . .	8,900	8,902
" " " Walzen . . .	8,894	8,887
" " " Anlassen . . .	8,886	8,901
Verminderung der Dichtigkeit . .	0,037	0,022

Die Dicke dieser Kupferplatten wurde von 9 auf 1 Millim. reducirt und zwar unter ganz gleichen Umständen. Vergleicht man diese Resultate mit den in der Tabelle Nr. 24 verzeichneten, welche die durch das Erhitzen des Metalles bei Luftabschluß erzielten Resultate angibt, so läßt sich ein vollständiger Gegensatz constatiren. Während nämlich in vorliegendem Falle die Dichtigkeit durch das Anlassen, bezieh. das Härten vermehrt wird, vermindert sie sich im früheren Falle. Eine andere augenfällige Thatsache ist die, daß bei Luftzutritt die durch Einwirkung von Wärme vermittelte Erhöhung der Dichtigkeit durch das Härten beinahe ganz ausgeglichen wird, so daß die Platte nach einer beträchtlichen Verdünnung durch das Walzen dieselbe Dichtigkeit zeigt, wie vor ihrer Bearbeitung. In Folge der Einwirkung der Wärme findet eine solche Ausgleichung weniger regelmäßig statt, indem sich die Dichtigkeit merklich vermindert.

Ich ließ in der Werkstatt der pariser Münze aus Kupfer eine Denkmünze schlagen, wobei dieselbe an der Luft angewärmt wurde; ich erhielt nachstehende Resultate:

30. Dichtigkeitstabelle.

Kupfermedaille mit starkem Relief.

	G = 40,430 Grm.
Schrötling nach dem Walzen	8,909
" " " 1. Schlage des Prägwerks . . .	8,918
" " " 1. Härten	8,918

	G = 40,430 Grm.
Schrötling nach dem 2. Schlage	8,915
„ „ „ 2. Härten	8,916
„ „ „ 3. Schlage	8,908
„ „ „ 3. Härten	8,912

Im Ganzen genommen, verhält sich das Kupfer, an der Luft erhitzt, dann abgelöscht (gehärtet) und darauf im Stoßwerke geschlagen, wie angelassener und dann geprägter Stahl (vergl. Tabelle Nr. 8, zweites Augustheft S. 349). Die Dichtigkeit beider Metalle nimmt ab, wenn man sie einer mechanischen Einwirkung unterwirft. Die Wärme führt ihre Dichtigkeit ziemlich auf ihr ursprüngliches Maß zurück, so daß es erklärlich ist, warum man sie in der Praxis zur Anfertigung der Prägestempel und der Medaillen mit Vortheil verwendet.

Die einander entgegengesetzten Resultate, welche das Kupfer gibt, wenn es bei Luftzutritt und wenn es bei Luftabschluß erhitzt wird (vergl. Tab. Nr. 24 und 29) tragen den einander widersprechenden Ergebnissen der Experimente von O'Neil und derjenigen von Marchand und Scheerer Rechnung; der erstere hatte bei Anwendung von starkem Druck eine Verminderung, die beiden letzteren dagegen hatten bei dieser Behandlung eine beträchtliche Zunahme der Dichtigkeit beobachtet.

Bei dem Anlassen an der Luft oxydirt sich das Kupfer stark. Als die vier Proben, welche zu den in der Tabelle Nr. 28 verzeichneten Versuchen gedient hatten, in Kohlenstaub verpackt, zu zwei wiederholten Malen vier bis fünf Stunden lang zum Rothglühen erhitzt wurden, zeigten sie in dieser Hinsicht das nachstehende Verhalten:

	Vor dem Glühen.	Nach dem Glühen.	Sauerstoff gebunden.
Gewicht von Probe 1	76,100 Grm.	75,977 Grm.	0,123 Grm.
„ „ „ 2	69,537 „	69,488 „	0,049 „
„ „ „ 3	75,851 „	75,760 „	0,091 „
„ „ „ 4	68,078 „	68,025 „	0,053 „

und diese Sauerstoffmenge ist nur ein Minimum.

Nach dieser Reduction war das Kupfer wiederum für Flüssigkeiten durchdringbar geworden.

e) Durch den Versatz des Kupfers mit geringen Mengen fremder Substanzen, z. B. kleiner Quantitäten von Eisen, wird dem ersteren diese Porosität genommen. Das Kupfer gewinnt durch einen solchen Eisenzusatz an Zähigkeit und Elasticität, wobei es noch eine gewisse Streckbarkeit oder Schmiedbarkeit behält. Die Frage, ob sich das Kupfer mit dem Eisen wirklich legirt, ist schon häufig erörtert worden.

Ich selbst habe über diesen Punkt nachstehende Versuche angestellt.

1) Bei einer zum Schmelzen des Roheisens hinreichenden Temperatur wurden zusammengeschmolzen: 90 Th. Kupfer und 10 Th. Roheisen. Der erhaltene Zain enthielt am oberen oder Kopfende nicht verbundenes Eisen.

2) Ferner wurden sehr stark erhitzt und eine Zeitlang im Flusse erhalten 90 Th. Kupfer und 10 Th. schmiedeiserne Niete.

Der aus diesem Metallgemisch erhaltene Zain enthielt am Kopfende 16,00 und am Fußende 3,65 Th. Eisen.

3) Ebenso wurde sehr stark erhitzt und eine Zeitlang im Flusse erhalten ein Gemenge von 94 Th. Kupfer und 6 Th. schmiedeiserner Niete.

Das erhaltene Metall erschien sehr homogen. Seine Dichtigkeit, an Proben von zwei verschiedenen Stellen bestimmt, ergab sich zu 8,881 8,876.

Die Substanz schmiedet sich leicht, läßt sich ausziehen und ganz zusammenbiegen. Sie läßt sich mit solcher Leichtigkeit auswalzen, daß ein Stab von 9 Millim. Stärke, ohne angelassen werden zu müssen, zu Platten von 1 Millim. Dicke gebracht merden kann. Die Legirung besitzt eine größere Zähigkeit als das Kupfer selbst.

Untersucht man die eben erwähnten 1 Millim. dicken Platten mit der Loupe, so bemerkt man an manchen Stellen graue Punkte. Die Analyse derselben ergab in der Zusammensetzung derselben keine merkliche Differenz von der der übrigen Theile. Ich fand in ihnen als Eisengehalt: 5,383 5,258 5,236.

In der Muffel stark erhitzt, gab diese Legirung einen Regulus mit einem Eisengehalt von 0,167 Proc.

4) Die beiden in Rede stehenden Metalle wurden in verschiedenen Verhältnissen mit einander legirt und in Thonröhren von 15 Centim. Länge eingegossen, und nachdem die Legirung drei Stunden lang in Fluß erhalten worden war, ließ man sie langsam erkalten. Der erhaltene Guß zeigte folgende Zusammensetzung:

	Procentaler Eisengehalt.		
	Am Kopf des Gusses.	Am Fuß des Gusses.	Dichtigkeit.
Nr. 1 . . .	12,693	4,545	8,893—8,771
„ 2 . . .	9,290	3,680	
„ 3 . . .	6,876	3,652	
„ 4 . . .	4,619	4,520	
„ 5 . . .	4,226	4,288	8,885
„ 6 . . .	2,950	2,600	

Die Länge des Gußstückes betrug 6 bis 8 Centimeter.

Da das Metall mit 4,5 Proc. Eisen homogen zu sein schien, so führte ich mit demselben Versuche aus, um sie mit jenen des Kupfers zu vergleichen.

32. Tabelle.

Bezeichnuug des Metalles.	Querschnitt, Qu.-Millimet.	Ausdehnung des Probestückes entsprechend												
		800	000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100
1. Geschmolzenes Handelskupfer	94	0	1	3	5	*	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Gewalztes Handelskupfer	95	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	2,5
3. Reines gegossenes Kupfer	111	1,25	3,0	4,5	5,5	6,0	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Reines gegossenes Kupfer	98	2,5	5,0	**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. Kupfer und 2 Proc. Roheisen	92	0,25	0,25	0,25	0,25	0,75	1,5	2,5	***	—	—	—	—	—
6. Kupfer und 2 Proc. Roheisen	92	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	2,0	3,0	3,5	3,5	4,5	5,5	7,0	8,5
7. Kupfer und 4,5 Proc. Roheisen	97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,25	2,5	†
8. Kupfer und 4,5 Proc. Roheisen	97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Reines Walzkupfer .	81,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,25	0,25	2,0	4,0
10. Reines Walzkupfer .	89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	1,5	3,0	4,5
11. Kupfer nnd 4,5 Proc. Walzeisen	88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12 Kupfer und 4,5 Proc. Walzeisen	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Bemerkungen. — Das geschmolzene Kupfer (Nr. 1, 3, 4) schließt Blasen ein, welche ihm alle Zähigkeit benehmen.

Es dehnt sich unter geringen Belastungen aus, und es reißt auch unter einer geringen Belastung.

Durch das Walzen erhält das Kupfer einen gewissen Grad von Zähigkeit.

Während die Festigkeit des gegossenen Kupfers 10 bis 12 Kilogramm per Quadr.-Millimeter beträgt, ist die desselben Kupfers, nachdem es ausgewalzt worden, = 25 bis 28 Kilogramm.

Die Ductilität ist geringer, die Ausdehnung wird erst unter Belastungen von 1800 Kilogramm und darüber bemerkbar.

Der Zusatz von Eisen zum Kupfer führt beträchtliche Veränderungen in den mechanischen Eigenschaften des Kupfers herbei.

a) Ist die Legirung einfach gegossen worden, so behält sie ihre Ductilität und dehnt sich schon bei geringen Belastungen aus, besonders wenn der Eisengehalt 2 Procent nicht übersteigt.

---

* Der Versuch wurde hier wegen einer in dem Probestücke vorhandenen Blase abgeschlossen.
** Auf dem Bruche zeigten sich Blasen.
*** Bei 1600 Kilogrm. Belastung riß das Probestück an einem Ende aus.
† Das Probestück zerreißt, ohne daß die beiden Bruchstücke vollständig von einander getrennt werden.

32. Tabelle.

einer Belastung in Kilogramm von															Gebrochen unter der Belastung von	Festigkeit per Quadr.-Millimeter.	Dichtigkeit.
2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	3100	3200	3300	3400	3500	3600	Klgr.	Kilogr.	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4,5	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2300	24,210	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1300	11,711	8,039
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1000	10,204	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10,0	12,5	15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2400	26,086	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0,25	1,0	1,20	1,75	2,5	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	2800	28,865	8,879
8,75	12,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2300	28,220	8,904
8,0	16,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2300	25,842	—
—	—	—	—	—	—	—	0,25	0,5	0,5	1,0	2,5	2,5	4,75	—	3500	39,772	8,891
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,25	0,75	1,5	3,5	9,0	3600	40,000	—

Ihre Festigkeit erreicht jene des Kupfers, wenn dieses durch Auswalzen bis auf seine halbe Dicke ausgestreckt wird.

b) Ist die Legirung dagegen ausgewalzt worden, so zeigt sie eine nur geringe Ductilität, dagegen eine bedeutende Festigkeit, welche 39 bis 40 Kilogrm. per Quadratmillimeter zeigt.

31. Dichtigkeitstabelle.

I.		II.	
G = 98,452 Grm.		G = 89,481 Grm.	
Metall nach dem Schmelzen . .	8,879	Nach dem Walzen .	—
" " " Härten . . .	8,874	" " Anlassen .	—
" " " Walzen . . .	8,884	" " Walzen .	8,891
" " " Härten . . .	8,878	" " Anlassen .	8,892
" " " Walzen . . .	8,887	" " Walzen .	8,894
" " " Härten . . .	8,884	" " Anlassen .	8,894
" " " Walzen . . .	8,888	" " Walzen .	8,896
" " " Härten . . .	8,880	" " Anlassen .	8,894

Das eisenhaltige Kupfer verhält sich demnach wie das bei Luftzutritt erhitzte Kupfer oder wie der Stahl. Die Wirkung des mit dem Walzen abwechselnden Erhitzens bringt das erstere ziemlich zu demselben Volum zurück. — Für Flüssigkeiten ist das eisenhaltige Kupfer (cuivre ferreux) ganz undurchdringbar.

Gleichwohl ist diese Substanz keine homogene Legirung, denn als ich den aus derselben gegossenen Zain $4\frac{1}{2}$ Stunden lang zu einer sehr hohen Temperatur erhitzte, gab er nach dem Erstarren bei der Analyse am oberen Ende 6,50, am unteren Ende dagegen 4,00 Proc. Eisen.

Da dieses Metall eine unvergleichlich größere Zähigkeit gezeigt hatte, wie das Kupfer, so stellte ich, um seine mechanischen Eigenschaften zu bestimmen, die in Tab. 32 S. 160 und 161 zusammengestellten Versuche an.

Diese Versuche wurden mit sorgfältig dargestellten und gegossenen 2 Kilogrm. schweren Zainen angestellt, welche so bearbeitet wurden, daß sie die beistehend dargestellte Form erhielten.

B

0,1 Meter

A

Zur Bestimmung der Widerstandsfähigkeit oder Festigkeit des Metalles wurde dieses Stück mittels eines eisernen, bei A angebrachten Hakens solid befestigt. Ein anderer in B befestigter Haken war an einem Waagebalken befestigt, an dessen anderem Ende eine zur Aufnahme der Gewichte bestimmte Schale angebracht war. Diese Versuche wurden in der Werkstätte zu Graffenstaden (bei Straßburg) unter der Direction des Hrn. Brauer ausgeführt.

Die größere Widerstandsfähigkeit des eisenhaltigen Kupfers ist nicht etwa der Dichtigkeit der Substanz zuzuschreiben; denn das legirte Kupfer, welches den größten Widerstand darbot, hatte eine Dichtigkeit von 8,891 — also weniger als gewalztes reines Kupfer, dessen spec. Gewicht 8,904 betrug. Mit Ausnahme der mit den

Nummern 1 und 2 bezeichneten Metalle waren die übrigen Proben sämmtlich aus derselben Kupfersorte geschmolzen, von demselben Arbeiter bis zu derselben Dicke ausgewalzt, kurz in vollkommen gleichmäßiger Weise behandelt worden.

Die Härte des geschmolzenen, des gewalzten und des eisenhaltigen Kupfers zeigt Differenzen derselben Art. Nachstehend sind die mit dem Magna'schen Apparate (zweites Juliheft S. 158) erhaltenen Resultate verzeichnet:

	Tiefe der durch denselben Stoß hervorgerufenen Eindrücke.
Geschmolzenes Kupfer	2,50 Millimeter.
Gewalztes Kupfer	1,50 "
Kupfer mit 3 Proc. Gußeisen . . .	1,10 "
Kupfer mit 3 Proc. Walzeisen . . .	0,90 "

Fassen wir das Gesagte zusammen, so finden wir, daß das Kupfer in Folge der Verbindung mit ganz geringen Mengen Eisen seine große Weichheit und Porosität verliert, wohingegen seine Zähigkeit und seine Härte bedeutend zunimmt, ohne daß seine Schmiedbarkeit (Hämmerbarkeit) beeinträchtigt wird.

Bobierre taucht zu einer annähernden Bestimmung der Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Metalle gegen Corrosion die letzteren in eine wässerige Lösung von Alaun, Kochsalz und gereinigtem Weinstein. In diese Flüssigkeit stellte ich zwei Platten von ganz gleichen Dimensionen, die eine von reinem Kupfer, die andere von Kupfer mit 2 Proc. Eisengehalt. Die Kupferplatte wurde augenscheinlich stärker angefressen als die andere Platte, namentlich war die Menge des aufgelösten Kupfers bedeutender. Die von dem eisenhaltigen Kupfer herrührende Flüssigkeit war grün gefärbt anstatt blau. Nach Verlauf von 14 Tagen hatte von zwei Platten gleicher Oberfläche und etwa 15 Grm. Schwere die Platte aus reinem Kupfer 0,3 Grm. mehr an Gewicht verloren als die Platte von eisenhaltigem Kupfer.

(Fortsetzung folgt.)

XXXVIII.

Ueber das Schweissen; von W. M. Williams.

Der Präsident der „Société des Ingenieurs", Hr. Jordan, gab bei Gelegenheit der jährlichen Versammlung dieses Vereines in Paris eine neue Erklärung des Schweißens von Eisen. Er sagt, der Schweißproceß sei eine Erscheinung, ganz ähnlich dem unter der Bezeichnung „Regelation des Wassers" bekannten Vorgang. Dieses Phänomen besteht darin, daß, wenn man zwei oder mehrere Eisstücke bei einer nicht unter dem Schmelz-

punkte oder noch besser bei einer über dem Schmelzpunkte liegenden Temperatur gegeneinander preßt, das ihrer schmelzenden Oberfläche adhärirende Wasser an den Contactstellen erstarrt, und daß auf diese Weise beide Stücke in eines zusammenfrieren. Jordan erläutert diese Erscheinung an einem Schneeball; der Schnee, sagt er, lasse sich ballen, so lange seine Temperatur nicht unter dem Gefrierpunkt des Wassers liegt, — eine Thatsache, die Jeder aus seiner Knabenzeit bestätigen und sich erinnern wird, daß, wenn der Schnee sehr trocken war und die Lufttemperatur unter dem Gefrierpunkt lag, die Schneeflocken ohne Anwendung eines starken Druckes und ohne Mitwirkung der Handwärme nicht cohärirten, daß sich aber mit dem bei Thauwetter plastisch gewordenen Schnee ganz leicht ein harter eisiger Schneeball formen ließ. Jordan vergleicht das Formen von Schneebällen mit dem Schweißen der Eisenluppen im Puddelofen; er behauptet, daß beide Processe identisch seien, und wendet W. Thompson's Theorie des Zusammenfrierens auf das Schweißen des Eisens und Platins an.

Ich halte diese Erklärung für irrig, da die Bedingungen der Ueberführung in den festen Zustand in beiden Fällen nicht nur nicht übereinstimmen, sondern einander diametral entgegengesetzt sind. Denn das Zusammenschweißen sowohl des Eisens als auch des Platins geht bei einer bedeutend unter ihrem Schmelzpunkte liegenden Temperatur vor sich, während die erste Bedingung für das Cohäriren zweier Eisstücke durch Aneinanderfrieren darin besteht, daß sie einer über, oder wenigstens nicht unter ihrem Schmelzpunkte liegenden Temperatur ausgesetzt werden müssen. Damit aber der Vorgang des Aneinanderfrierens dem des Aneinanderschweißens analog sei, müßte er bei einer weit unter dem Gefrierpunkte liegenden Temperatur stattfinden. Nun kommt aber bekanntlich unter solchen Umständen das Zusammenfrieren nicht vor, und kann auch nicht vorkommen; deshalb unterscheidet es sich ganz wesentlich von dem Zusammenschweißen. Hätte man die Entdeckung gemacht, daß zwei oder mehrere in einem Ofen über den Schmelzpunkt erhitzte und im Schmelzen begriffene Eisenstücke cohäriren, wenn sie gegen einander gepreßt werden, und daß diese Cohäsion Folge der trotz der Schmelzhitze des Ofens eintretenden Erstarrung ihrer flüssigen Oberflächen wäre, so könnte von einer Analogie mit dem Aneinanderfrieren schmelzenden Eises die Rede sein, und Jordan's Schlußfolgerung wäre gerechtfertigt. „Regelation" bedeutet das Wiederfestwerden einer Flüssigkeit oder das Auftreten einer besonderen Cohäsionskraft trotz des flüssigen Zustandes; Schweißen bedeutet das Auftreten einer besonderen Cohäsionskraft zwischen zwei Massen trotz ihres festen Zustandes. — Wir dürfen mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit annehmen, daß, während das Aneinanderpressen zweier Stücke feuchten Eises eine Erstarrung der nassen Oberfläche hervorbringt, das Aneinanderpressen zweier Stücke heißen Eisens den entgegengesetzten Erfolg hat, nämlich den einer momentanen Flüssigmachung und hieraus resultirenden Zusammenschweißung der Contactflächen. Die Wahrscheinlichkeit dieser Erklärung wird durch die Thatsache erhöht, daß durch Druck Wärme entwickelt wird, und es kann daher die Schweißhitze an der Berührungsfläche momentan bis zum Schmelzpunkt sich steigern; nach Beseitigung des Druckes kann hierauf diese dünne flüssige Schicht erstarren und auf diese Weise die Cohäsion als Bedingung des Zusammenschweißens erzeugen. Aber selbst diese Theorie ist meiner Ansicht nach zu gelehrt. Es wird sich wohl eine weit einfachere Erklärung finden lassen, und wir dürfen nicht vergessen, daß, wenn zwei oder mehrere Hypothesen auf eine Reihe von Thatsachen gleich gut passen, die einfachste die beste und gewöhnlich auch die allein richtige ist.

Um ein wirkliches Analogon zum Vorgang des Schweißens zu finden, brauchen wir nur an das Zusammenkleben zweier Stücke Schusterpech, Glaserkitt oder Thon zu denken. Diese Substanzen befinden sich in einem zähen halbflüssigen Zustande und cohäriren in Folge einer der Mengung und Vereinigung zweier Flüssigkeiten ähnlichen Wirkung. Das Uebergangsstadium des Eisens und Platins aus dem festen in den flüssigen Zustand bildet ein sehr teigartiger Zustand von der Temperatur der Schweißhitze. Andere Metalle sind nicht schweißbar, weil sie zu plötzlich aus dem festen in den flüssigen Zustand übergehen. Das in Folge des Latentwerdens der Wärme so langsam schmelzende Eis geht aus dem festen krystallinischen auf einmal in den tropfbarflüssigen Zustand über, ohne einen teigartigen Zwischenzustand zu passiren; deshalb ist es nicht schweißbar, oder cohärirt nicht wie Eisen u. dgl. bei einer unter seinem Schmelzpunkte liegenden Temperatur.

Man citirt gewöhnlich nur Eisen und Platin, oder Eisen, Platin und Gold als schweißbare Substanzen. Meiner Ansicht nach gehört auch das Blei in diese Kategorie. Die beiden Hälften einer frisch durchschnittenen Bleikugel lassen sich selbst in ganz kaltem Zustande durch Druck vereinigen, — eine Wirkung, welche der Weichheit und Zähigkeit dieses Metalles zuzuschreiben ist. Außer den Metallen gibt es noch eine Menge schweißbarer Substanzen. Als Beispiel will ich nur Glas anführen. Seine Schweißbarkeit hängt von dem klebrig zähen Zustande ab, welchen es bei der Rothglühhitze annimmt, — eine Eigenschaft, von welcher der Glasarbeiter umfangreichen Gebrauch macht. Wenn er den Henkel an einen Glaskrug oder den Fuß an ein Weinglas befestigt, so vollzieht er einen wirklichen Schweißproceß.

Die praktische Hauptschwierigkeit beim Schweißen des Eisens besteht darin, daß es bei der Schweißhitze leicht oxydirt und das Eisenoxyd nicht wie das metallische Eisen zähe ist. Um diese Oxydation unschädlich zu machen, nimmt der Arbeiter Sand zu Hilfe, welcher mit dem Oxyd ein schmelzbares Silicat bildet. Ist er ein guter Arbeiter, so genügt ihm die Erstarrung dieser dünnen Silicatschicht nicht, da die auf diese Weise erzielte Adhäsion nichts anderes als ein Löthen mit sprödem Glas wäre, und die mit einander vereinigten Körper bei heftiger Vibration sich leicht von einander lostrennen würden. Er hämmert und quetscht daher die Flächen mit hinreichender Kraft zusammen, um alles flüssige Silicat auszutreiben, und erzielt auf diese Weise eine wirkliche Vereinigung reiner Metallflächen.

Gußeisen oder Stahl, welche mehr als 2 Proc. Kohlenstoff enthalten, lassen sich nicht schweißen, weil die Verbindung des Eisens mit so viel Kohlenstoff weit schmelzbarer ist als reines Eisen oder als Stahl, mit weniger Kohlenstoff, und zu plötzlich oder direct aus dem festen in den flüssigen Zustand übergeht, um jene zum Schweißen erforderliche zähe teigartige Consistenz darbieten zu können. (Iron, Juli 1874 S. 34.)

P.

XXXIX.

Gaiffe's Apparat zum Anzünden der Gaskronleuchter im Sitzungssaale der Nationalversammlung in Versailles.

Zur Beleuchtung des Sitzungssaales der Nationalversammlung in Versailles dienen Kronleuchter und Armleuchter mit zusammen 256 (?) Flammen. So lange die

Decke gemalt war, brannten die Flammen während der ganzen Sitzungsdauer. Seit Herstellung einer Glasdecke brauchen sie erst bei eintretender Dämmerung angezündet zu werden. Um indeß Störungen während der Sitzungen zu verhüten, wurden sie schon halb ein Uhr Mittags angezündet und blau gehalten, bis das Tageslicht nachließ. Dabei erzeugte der rücksichtlich der Beleuchtung unnütze Gasverbrauch oft eine nachtheilige Hitze. Deshalb kam man auf den Gedanken, Elektricität zur schnellen Anzündung der Flamme zu verwenden. Darüber lag schon eine Erfahrung vor, welche Rhumkorff im Amphitheater der Sorbonne gemacht hatte; auch im Capitol von Washington war die Elektricität im großen Maßstabe zu demselben Zwecke benützt worden. In Versailles löste Gaiffe in Paris die Aufgabe glücklich; der einfache Apparat arbeitet ohne merkliche Betriebskosten tadellos.

Der elektrische Apparat befindet sich in einem Schranke (neben der Thüre des Sitzungszimmers, zur Linken des Präsidenten), in welchem zugleich die Hähne der verschiedenen den Saal speisenden Gasrohre liegen; er besteht aus einer Rhumkorff'schen Spule von mittlerer Größe mit einem automatischen Quecksilber-Unterbrecher und aus einer Batterie von Leclanche aus 4 Elementen, deren Zinkkolben 4 Quadratdecimeter Oberfläche haben. Diese großen Elemente liefern zwar nur dieselbe Wirkung wie 3 mittlere Bunsen'sche Elemente; aber sie besitzen weit längere Dauer. Mit dieser Batterie gibt die Inductionsspule nämlich nur Funken von 15 Centim. Länge.

Zu jedem Kron- oder Armleuchter wird die Elektricität durch ein besonderes Kabel geleitet; die Rückleitung besorgt ein gemeinschaftliches Kabel. Diese Kabel enthalten einen Leitungsstrang aus je 4 Kupferdrähten von 0,5 Millim. Dicke, welcher mit 3 Lagen Guttapercha, mit getheertem Hanf und mit einem mit Kautschuk getränkten Gewebe überzogen ist. An allen Unterstützungsstellen liegt das Kabel in einem 2 Millim. dicken Kautschukrohre, und die Stützen selber sind Träger von Hartkautschuk mit cylindrischen Löchern, durch welche die Kabel gehen. Die Isolation ist also tadellos.

Jedes Kabel läuft von einem isolirten Knopfe aus, welcher sich mittels eines in eine Kugel endenden und durch eine Kette mit dem einen Ende der inducirten Spule verbundenen Entladers mit der inducirten Spule in Verbindung setzen läßt. Der Entlader hat einen Griff von Hartkautschuk. Alle Knöpfe sind auf einer isolirenden Platte angebracht und numerirt. Das andere Ende der inducirten Spule steht in beständiger Verbindung mit dem Rückleitungskabel. Auf dem anzuzündenden Leuchter sind das Zuleitungs- und das Rückleitungs-Kabel mittels einer sorgsam isolirten metallischen Leitung mit einander verbunden, welche jedoch ebensoviele Unterbrechungen enthält, als der Leuchter Flammen.

Zu diesem Behufe ist am Fuße jedes Brenners und in dem Metallringe, welcher die Glocke trägt, ein dicker Block Hartkautschuk eingelassen, in welchem zwei in Platinspitzen auslaufende Kupferdrähte liegen. Diese verschiedenen Drähte sind der Reihe nach durch Zwischendrähte mit einander vereinigt und die Enden dieser unterbrochenen Kette sind an das Zuleitungs- und das Rückleitungs-Kabel geführt. In jedem einzelnen dieser Anzündungsapparate stehen die Platinspitzen 1/3 bis 1/2 Millim. von einander ab; die eine Spitze befindet sich in der zu entzündenden Gassäule, die andere etwas höher und ein wenig außerhalb der Säule; so liegt stets ein explosibels Gasgemisch auf dem Wege des Funkens. Der zwischen den beiden Kabelenden überspringende Funke ist viel kürzer, als der an der Spule unmittelbar selbst; die Funkenlänge verkürzt sich von 15 Centim. auf nur 25 Millimeter. Doch reicht die Entla-

dung für die 54 Unterbrechungen von $1/3$ Millim., welche sich in dem Schließungskreise bei den größten Kronleuchtern befinden, zuverlässig aus.

Will man die Flammen anzünden, so setzt man die Inductionsspule in Thätigkeit, indem man mittels eines Hebels mit einem Griff aus Hartkautschuk den Stromkreis der Batterie schließt; dann öffnet man die Gashähne und mittels des Entladers führt man die Funken nach den zu den verschiedenen Kabeln gehörenden Knöpfen. Die vollständige Anzündung erfordert kaum 15 Secunden. Mit dem Anzünden der Armleuchter der Tribünen, welche durch zu enge Gasleitungen gespeist werden, muß man $1\frac{1}{2}$ Minute warten; diese Leuchter erfordern also eine Wiederholung des Verfahrens.

In dem Augenblicke, wo die Entzündung bewirkt wird, besitzt die Batterie eine sehr beträchtliche Ladung, welche sich in der Zeit der Ruhe aufgespeichert hat; sie gibt daher eine viel stärkere Entladung als zur Erzielung der gewünschten Wirkung nöthig wäre. Darin liegt ein werthvoller Vortheil, weil es, selbst in den feuchtesten Zeiten, eine größere Zuverlässigkeit der ganzen Einrichtung verbürgt. Wenn man den Versuch eine gewisse Anzahl Male wiederholen wollte, so würde die Elektricität endlich versagen; man konnte indessen die Flammen in dem Saal bis zu 20mal hintereinander ohne Mißerfolg entzünden; die Sicherheit ist also vollkommen ausreichend. Da ferner die Batterie täglich nur 2 bis 3 Minuten arbeitet, so nützt sie sich kaum ab. Nur darf man nach dem Anzünden nicht etwa aus Unachtsamkeit den Stromkreis geschlossen halten. Um in letzterer Beziehung jedes Versehen unmöglich zu machen, hat Gaiffe den Hebel, welcher den Stromkreis schließt, so eingerichtet, daß man beim Niederlassen der Schiebethüre, welche den erwähnten Schrank verschließt, den Hebel nothwendigerweise niederdrückt und so den Schließungskreis der Batterie unterbricht.

Die ganze Anlage wurde von Gaiffe in 6 Wochen ausgeführt, obgleich 1400 Meter Leitung vollkommen isolirt und 356 (?) Anzündungsapparate regulirt werden mußten. Der Erfolg ist von Anfang an ein ganz vollständiger gewesen und ihm hat man eine monatliche Ersparniß von 2000 Franken zu verdanken. (Bulletin de la Société d'Encouragement; October 1874 S. 489.) E—e.

XL.

Ueber Anilintinten; von C. H. Viedt in Braunschweig.

Die verschiedenen Anilintinten haben sich durch ihre Farbenschönheit, ihre billige und leichte Herstellung und ihre Haltbarkeit schon derart eingebürgert, daß es um so mehr auffällt, über sie fast keine Notizen in der technischen Literatur zu finden; mögen nachfolgende Zeilen diesem Mangel abhelfen.

Zur Herstellung der farbigen Anilintinten — also der rothen, blauen, violetten, grünen und gelben Tinte — nimmt man die betreffenden wasserlöslichen Anilinsalze, welche man einfach in Wasser auflöst. Eine Vorschrift, die, zunächst für die rothe Tinte bestimmt, vorschreibt, das spirituslösliche Fuchsin in der 10fachen Menge Spiritus von 90° zu lösen und dann mit einer genügenden Menge Wasser zu verdünnen (dies Journal, 1866 Bd. CLXXXI S. 335) ist verwerflich, da sich aus ihr

das Fuchsin binnen kurzer Zeit völlig ausscheidet, so daß die Tinte farblos und die Schrift körnig wird. Dasselbe findet statt, wenn man die anderen Anilintinten nach obiger Vorschrift aus spirituslöslichem Farbstoff bereitet.

Die rothe Tinte bereitet man, indem man 1 Th. wasserlösliches Diamantfuchsin in 150 — 200 Th. siedendem Wasser auflöst. Nach dem Erkalten ist die Tinte sofort zu gebrauchen. Zusatz von arabischem Gummi ist nur für sehr langsam und fest schreibende Personen nöthig, für welche man 3 Th. weißestes arabisches Gummi oder weißes Dextrin in 6 Th. Wasser gelöst zusetzt. Die Tinte fließt leicht, ohne zu „klexen", schimmelt natürlich nie, hat eine feurige Farbe, welche allerdings nicht die Farbschönheit des Carmins erreicht, dafür aber haltbarer, weit billiger und leichter herzustellen ist. Ihr Farbton spielt etwas ins Violette; indeß kommt jetzt ein Diamantfuchsin von Knosp in den Handel, das sich durch eine schön corallenrothe Färbung auszeichnet. Die Farbe der Fernambuktinte ist weniger schön. 1 Liter dieser Anilintinte kostet 22 bis 24 Pfennige, im Handel dagegen bis 6 Mark.

Auf die Qualität des Fuchsins kommt sehr viel an; von manchen Fabriken kommen Fuchsine wie auch andere Anilinfarben in den Handel, welche nicht völlig wasserlöslich sind, sei es in Folge schlechter Fabrikation oder durch Verfälschungen. Auch wird dem Fuchsin häufig Krystallzucker zugesetzt, der mit Fuchsinlösung gefärbt ist. Ueber den Werth des Fuchsins vergewissert man sich am besten durch eine colorimetrische Probe. Man bereitet sich dazu eine Normallösung, indem man je 1 Centigramm unverfälschten guten Fuchsins in 10 Liter Wasser löst und hiermit eine Glasröhre von etwa 20 Centim. Länge und 1 Centim. Durchmesser füllt. Zur Prüfung eines anderen Fuchsins löst man dann ebenfalls 1 Centigrm. in nur 5 Liter Wasser, füllt davon 50 Kub. Centim. in eine Bürette von 1 Centim. Durchmesser, worauf man noch so viel Wasser zufügt, bis der Farbton der Normalflüssigkeit erreicht ist. Der relative Werth des untersuchten Fuchsins läßt sich hieraus leicht berechnen. Man habe z. B. noch 25 K. C. Wasser der zu untersuchenden Lösung in der Bürette hinzugefügt, so ist der Werth des betreffenden Fuchsins nur 75 Proc. In ähnlicher Weise kann man auch die übrigen Anilinfarben auf ihren Werth prüfen.

Die blaue Tinte erreicht gleichfalls nicht völlig den Farbton einer gut bereiteten Berlinerblautinte, da sie stets ein wenig ins Graue sticht. Wer aber weiß, welche Mühe die Herstellung einer Berlinerblautinte kostet, und wie empfindlich diese ist, wird die Anilintinte vorziehen; die Indigo- und Indigocarmintinten stehen der Anilintinte nach. Man löst zur Herstellung 1 Th. wasserlösliches Bleu de nuit (Bleu de Paris) in 200 — 250 Th. siedendem Wasser auf. Die mit der Tinte gemachten Schriftstücke dürfen nach dem Trocknen nicht kupferig glänzen, anderenfalls man der Tinte noch Wasser zusetzen muß. Im Uebrigen verhält sich diese Tinte wie die Fuchsintinte.

Die violette Anilintinte ist die verbreitetste von allen Anilintinten. Beyer in Chemnitz verkauft sie als „Tinte für die elegante Welt (Encre pour la noblesse. — Ink por the superiority)"; von anderer Seite wird sie als „Extrafeine violette Salontinte" vertrieben. Nicutowsky in Berlin nennt sein Fabrikat „Furieuse et brillante Encre de Salon parisienne" — ein Zeichen, zu welchen Lächerlichkeiten die Gallomanie führen kann. Der Handelspreis eines Liters variirt von 2,6 bis 6 Mark; sie ist aber zu 22 bis 24 Pfennig herzustellen. Zur Bereitung löst man 1 Th. wasserlösliches Blauviolett-Anilin in etwa 300 Th. Wasser auf. Sie ist von ausgezeichnet feuriger Farbe, läßt den Farbstoff nie fallen, schreibt flüssig und leicht nd trocknet rasch. Sehr empfindlich indeß ist sie gegen die gebräuchliche Copir-

tinte aus Blauholzextract, Alaun, Kupfervitriol, Schwefelsäure und Glycerin. Taucht man eine Feder, welche schon für Copirtinte diente, in die violette Anilintinte, so wird die Schrift sofort sehr blaß und körnig.

Die sogenannten Tintencartons stellt man dadurch her, daß man ungeleimtes Papier mit einer ganz concentrirten Auflösung des wasserlöslichen Blauviolett tränkt, die Papierstreifen nach dem Trocknen eine Satinirmaschine passiren läßt und sie dann in entsprechende Stücke zerschneidet. Obgleich die Cartons von Prof. Böttger empfohlen werden, kann Verf. in ihnen nur eine höchst unrationelle Erfindung erblicken. Zum Gebrauch soll man die Cartons in Stückchen zerreißen und mit Wasser übergießen. Dabei hält aber die Papierfaser einen bedeutenden Theil (etwa 30 Proc.) des Farbstoffes zurück, welcher also für die Tinte verloren ist. Außerdem setzen sich die aufgeweichten Papierfäserchen stets in die Feder, so daß eine Schrift bei Anwendung der Cartons nur möglich ist, wenn man die Tinte filtrirt, welche Operation den Cartons aber den einzigen Werth, nämlich den einer sehr schnellen Tintenerzeugung auf Reisen rc. rauben würde. Verf. sieht nicht ein, weßhalb nicht einfach das pulverförmige Blauviolett als Tintenpulver angewendet wird; es löst sich weit schneller, ist noch transportfähiger als Cartons und besitzt deren Mängel nicht. Um den Einwurf zu beseitigen, daß das Pulver leicht abschmutzt, könnte man es in kleine Gelatinekapseln einfüllen, welche man dann durch einen Tropfen concentrirter Gelatinelösung oder besser mit heißer Lösung von arabischem Gummi dicht verschließt. Es ließe sich leicht einrichten, daß eine Kapsel für eine bestimmte Quantität Tinte ausreicht.

Die grüne Anilintinte ist die farbprächtigste, aber auch theuerste von allen. Zu ihrer Herstellung löst man 1 Th. Jodgrün (ist nur wasserlöslich) in 100 bis 110 Th. kochendem Wasser auf. Sie schreibt leuchtend blaugrün; soll der Farbton gelbgrüner werden, so setze man etwas Pikrinsäure zu. Sie übertrifft die Grünspan- und sonstige grünen Tinten bedeutend an Schönheit.

Die gelbe Anilintinte ist nicht zu empfehlen; eine Auflösung von 1 Th. Pikrinsäure in 120 — 140 Th. Wasser ist besser und billiger; übrigens wird gelbe Tinte fast nie gebraucht.

Zu Copirtinten lassen sich die erwähnten Anilintinten nicht gut verwenden. Obgleich sie wasserlöslich sind und in Folge dessen bei jeder Befeuchtung abklatschen, sind die Schriftzüge doch nicht dick genug aufgetragen, um stark gefärbte Copien zu geben. Concentrirtere Lösungen der Anilinsalze, welche diesem Uebelstande abhelfen würden, verwischen trocken leicht und liefern außerdem metallisch glänzende Schrift.

E. Jacobsen's Vorschrift zur waschechten anilinschwarzen Tinte (dies Journal, 1867 Bd. CLXXXIII S. 78) ist in jeder Beziehung vorzüglich.

Ob eine rothe, violette oder blaue Tinte Anilintinte ist, oder Carmin-, Berlinerblau-, Blauholz- resp. Indigotinte rc. kann man einfach durch Eindampfen der betreffenden Tinte ermitteln. Der bei Anilintinten zurückbleibende Rückstand ist grüngolden oder kupferig glänzend, der Rückstand der anderen Tinten aber nicht.

Die Herstellung der Anilintinten ist so leicht und so billig, daß jeder Consument sich seine Tinte selbst herstellen sollte.

Braunschweig im Juli 1874.



XLI.

Berlinerblau auf Geweben mit Hilfe einer alkalischen Lösung von weinsaurem Ammoniak befestigt; von Albert Scheurer.

Bekanntlich werden Eisensalze, wenn sie in genügender Menge mit Weinsäurelösung vermischt sind, von Ammoniak nicht ausgefällt. Ebensowenig entsteht in einer Lösung von Ferrocyankalium, welcher eine gewisse Menge von Ammoniak und Weinsäure zugesetzt ist, eine Fällung durch Eisenlösungen. Eine derartig gemischte Flüssigkeit benützt der Verfasser, um auf Geweben ein Chemischblau zu erzeugen, heller oder dunkler je nach der Concentration der Ferrocyankaliumlösung; das Verfahren wird sowohl für die Färberei als für die Druckerei empfohlen. Noch einfacher gestaltet sich dasselbe, wenn man geradezu das Berlinerblau des Handels in einer alkalischen Lösung von weinsaurem Ammoniak auflöst, nachdem Monthiers und Ch. Callond im Journal de Chimie et de Pharmacie (Band IX S. 182 und 262) auf diese Löslichkeit des fertigen Berlinerblaus aufmerksam gemacht haben.

Danach gibt A. Scheurer folgende Verhältnisse für die Farbflotte:

110 Th. trockenes, pulverförmiges Berlinerblau werden gelöst in

50 Th. Weinsäure
190 Th. Salmiakgeist
150 Th. Wasser.

In der Färberei wird die Waare durch diese Lösung auf die Klotzmaschine genommen, getrocknet und durch Säure passirt. Für die Zwecke der Druckerei wird dieselbe Lösung mit ihrem gleichen Gewicht dicken Traganthschleimes verdickt, aufgedruckt, getrocknet und gesäuert.

Die erhaltene Nuance ist (wie auch ein unserer Quelle beigefügtes Druckmuster zeigt) die des gewöhnlichen Chemischblaus; unmittelbar nach dem Drucken oder Färben erscheint sie dunkelviolett, entwickelt sich beim Trocknen und erhält ihren vollen Ton in dem Moment, da die Waare in das Säurebad gelangt. Beim Waschen läßt die Waare sehr wenig — ein Beweis, daß die Farbe sehr vollkommen auf dem Gewebe befestigt ist. (Nach dem Bulletin de la Société de Mulhouse, August 1874 S. 377.) Kl.

Miscellen.

Mittel gegen Kesselstein; von Longley.

Eine Mischung von Rohholzessig und Kohlentheer — etwa 1 Procent des letzteren — wird von Zeit zu Zeit in den Kessel injicirt. Je eine Pferdekraft erfordert ungefähr eine halbe Gallon der Mischung. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1298.)

Dies Gemisch kann höchstens dann empfohlen werden, wenn der Kesselstein nur aus Carbonaten besteht; Holzessig ist übrigens schon von Friedrich angewendet worden. (Vergl. dies Journal, 1866 Bd. CLXXX S. 321.)

Dampfkesselexplosionen.

Das preußische Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten veröffentlicht in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen, 1874 S. 242 u. ff. Mittheilungen über in Preußen stattgefundene Dampfkesselexplosionen, denen wir folgende Zusammenstellungen entnehmen.

Zahl der Explosionen:

1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	Summe
12	15	8	9	8	14	19	10	16	111

Zahl der bei den Explosionen vorgekommenen Todesfälle:

1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	Summe
14	21	13	12	7	35	12	16	33	164 (?)

	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	Su.
Anlagen, zu welchen die explodirten Kessel gehörten.										
1. Bergwerke	2	1	2	—	4	6	5	2	3	25
2. Hüttenwerke	1	3	—	3	—	—	3	3	3	16
3. Maschinenfabriken	—	2	—	2	1	2	2	1	1	11
4. Gemischte Fabriken	2	—	2	—	3	—	—	1	—	8
5. Spinnereien und Webereien	2	3	—	—	—	1	1	—	—	7
6. Färbereien	1	—	—	—	—	1	—	—	—	2
7. Zuckersiedereien	2	3	2	1	—	1	1	1	—	11
8. Dampfmühlen	—	3	—	2	—	1	3	—	2	11
9. Schiffe	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
10. Andere Anlagen	2	—	1	1	—	2	4	2	7	19
Alter der explodirten Kessel.										
Ueber 16 Jahre	1	—	1	2	1	1	2	—	—	8
" 12 "	—	2	—	—	2	4	2	3	1	14
" 9 "	—	2	—	1	—	1	2	—	—	4
" 6 "	2	2	3	1	—	2	4	—	3	17
" 4 "	2	1	—	2	1	1	1	1	1	10
" 3 "	1	—	1	—	1	1	—	—	—	4
" 2 "	—	1	—	—	1	1	2	1	1	7
Weniger	3	3	2	2	2	—	2	1	2	17
Unbekannt	3	4	3	1	—	3	4	4	8	30
Höhe der zulässigen Dampfspannung.										
Unter und bis 2 Atmosphären	—	—	—	2	2	1	—	—	—	5
" " " 3 "	3	4	5	—	4	4	4	2	2	28
" " " 4 "	3	6	2	4	2	5	7	5	3	37
" " " 5 "	3	2	—	1	—	2	6	—	2	16
" " " 6 "	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
" " " 7 "	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Unbekannt	3	2	1	2	—	1	2	3	9	23
Arten der explodirten Kessel.										
Einfache Rohrkessel	—	3	1	2	1	—	2	2	1	12
Cylinderkessel mit Sieder	2	6	1	1	—	6	8	4	4	32
Kessel mit innerem Feuerrohr	5	5	4	5	6	8	7	3	10	53
dto. u. Sieder	—	1	1	—	—	—	2	1	—	5
Kleine Dampfkessel	3	—	—	—	1	—	—	—	—	4
Locomobilen	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Unbestimmt	1	—	1	1	—	—	—	—	1	4

	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	Su.
Nähere Umstände der Explosion.										
Zerstörung des Feuerrohres .	5	5	3	4	4	4	6	2	7	40
Zerstörung der Boden- oder Kopf-Platte	4	—	1	1	2	3	1	2	3	17
Abreißen der Verbindungsstutzen	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2
Zerstörung des Außenkessels .	—	2	1	1	2	3	3	4	1	17
Zerstörung des Oberkessels . .	—	3	—	—	—	1	3	1	1	9
Zerstörung der Kesselplatte über dem Feuer	1	2	1	—	—	2	2	1	2	11
Zerstörung anderer Platten. .	1	2	2	3	—	1	4	—	2	15
Wahrscheinliche Ursachen der Explosion.										
Wassermangel	1	5	4	4	—	1	2	1	6	25
Uebermäßige Dampfspannung .	—	1	—	—	1	1	3	—	1	7
Schlechtes Material	—	2	—	—	—	—	2	2	—	6
Schwache Construction des Feuerrohres	4	2	—	1	—	—	2	—	2	11
Abnützung	—	1	1	3	2	5	5	3	2	22
Kesselstein	—	—	—	—	2	2	1	—	—	5
Ungeeignete Beschaffenheit Dampfentwicklers	1	—	1	1	—	2	2	1	1	9
Unbekannt	5	4	2	—	3	3	2	3	4	26

In 4 Fällen war die Abnützung durch saures Speisewasser bewirkt; 5 Mal waren die Bleche durchgerostet; 3 Mal wurde Siedeverzug, 1 Mal eine Kohlenoxydexplosion angenommen (vergl. dies Journal, 1874 Bd. CCXII S. 219; Bd. CCXIII S. 299 und 300).

Anmerkung. Die Zahlen für die Jahre 1864—1868 ergeben nur die in den acht älteren Provinzen, die für 1869 und folgende die im ganzen preußischen Staate vorgekommenen Explosionen. — Kochkessel, welche einer gewerbepolizeilichen Genehmigung nicht bedürfen, sind nicht berücksichtigt.

Behandlung von Färberei-Abflußwässern; von Higgin und Stenhouse.

Um die Arsen- und Phosphorsalze aus den zum Fixiren (dem sogenannten „Kothen") der Beizen gebrauchten Lösungen wiederzugewinnen, verfahren die Patentinhaber folgendermaßen: Das Abflußwasser wird mit einem Eisen- oder Mangansalze vermengt, das Gemenge durch Zusatz von Kalkmilch alkalisch gemacht und absetzen gelassen. Der das Arsen und den Phosphor enthaltende Niederschlag wird, nach Decantiren der darüberstehenden, klaren Mutterflüssigkeit, auf Tuchfiltern drainirt, eine Probe desselben auf Gehalt von Basen geprüft und die ganze Masse mit soviel Einfach-Schwefelnatrium versetzt, daß ein Aequivalent dieses letzteren auf je ein Aequivalent Base entfällt; das so erhaltene Gemisch wird mit Wasser flüssig gemacht und in mit Dampf erhitzten Pfannen zwei Stunden lang gekocht. Die resultirende klare Lösung enthält arsenig-, arsen- und phosphorsaures Natron; sollte in derselben auch ein wenig Schwefelnatrium zugegen sein, so oxydirt man es mittels unterchlorigsauren Natrons. Die Lösung ist nun zu neuem „Kothen" verwendbar; in Fällen, wo sie zu alkalisch befunden wird, neutralisirt man mit einer Mineralsäure. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1298.)

Field's elektrischer Schutzapparat gegen Absetzung von Kesselstein.

Der Erfinder ist der Meinung, daß in jedem geheizten Kessel ein beständiger elektrischer Strom vorhanden sei, welcher das Festsetzen von Kesselstein an den Kesselwänden zur Folge habe, daß aber ein fremder elektrischer Strom dem entgegen wirken und das Festsetzen verhindern könne. Er verbindet daher den einen Pol einer aus 2 Elementen bestehenden Batterie mit der Kesselwand, den anderen mit einem Metallstabe, welcher durch eine isolirende Packung in den Kessel eingeführt wird, und mit einer an seinem unteren Ende befindlichen metallenen Glocke in das Wasser eintaucht. Der Apparat ist seit $2\frac{1}{2}$ Jahren an vielen Kesseln in Gebrauch, und vermochte nicht nur jedes Festsetzen von Kesselstein zu verhüten, sondern machte sogar schon abgesetzten wieder verschwinden. (Vergl. dies Journal, 1874 Bd. CCXIII S. 297).

Die Erkennung der Steinkohlentheerfarbstoffe; von H. Goldschmidt.

Die aus dem Steinkohlentheer dargestellten Farben erhalten im Handel gewöhnlich eine solche Menge Namen, daß es dem Consumenten schwer wird zu erkennen, was für einen Körper er vor sich hat. Es ist jedoch nicht schwer, ein jedes Product seinem Ursprunge nach zu bestimmen. Die im Handel am häufigsten vorkommenden rothen Theerfarben sind: das Fuchsin, das Saffranin und das rothe Corallin. Diese drei Körper lassen sich sehr leicht durch ihr Verhalten gegen eine Säure unterscheiden. Die wässerige Lösung des Fuchsins wird nämlich dadurch gelb gefärbt, die des Saffranins blauviolett und aus der Corallinlösung wird ein orangegelber Körper niedergeschlagen.

Von violetten Farbstoffen kommen im Handel drei Arten vor: das Phenylviolett, das Jodviolett und das Methylviolett. Die beiden ersten Arten kommen theils nur im Weingeist löslich, theils auch wasserlöslich vor; das Methylviolett dagegen ist immer wasserlöslich. Wenn man einen violetten Farbstoff erkennen will, so löse man eine Probe in Weingeist auf und versetze mit Ammoniak. Wird die Lösung roth, so war der Farbstoff Phenylviolett; wird sie vollständig entfärbt, Jod- oder Methylviolett. Um zu erkennen, welches von beiden man vor sich hat, löse man etwas davon in Wasser und versetze mit Ammoniak. Jodviolett wird dadurch entfärbt und gibt eine klare Lösung, Methylviolett wird dagegen unter Trübung farblos.

Im Handel kommen gegenwärtig nur zwei blaue Theerfarben vor: das Anilinblau und das Alkaliblau. Letzteres ist immer wasserlöslich, während das Anilinblau in einer wasserlöslichen und in einer nur in Weingeist löslichen Modification vorkommt. Die zwei Farbstoffe lassen sich sehr leicht dadurch unterscheiden, daß Anilinblau immer eine blaue Lösung gibt, während die Lösung des Alkaliblaus farblos ist und erst durch Zusatz einer Säure blau wird.

Von grünen Anilinfarbstoffen findet man im Handel am häufigsten das Aldehydgrün, das Jodgrün mit Pikrinsäure. Bei der Untersuchung einer grünen Farbe gehe man folgendermaßen vor. Man untersucht, ob der Körper in Wasser leicht löslich ist. Löst er sich, so ist er Jodgrün. Im entgegengesetzten Falle löst man ihn in Weingeist und versetzt mit einer Lösung von Cyankalium. Wird die Lösung farblos, so hatte man es mit Aldehydgrün, wird sie dagegen braun, mit pikrinsaurem Jodgrün zu thun.

Die gebräuchlichsten gelben Farbstoffe sind die Pikrinsäure, ihre Salze und das Naphtalingelb; alle diese Körper sind in Wasser löslich. Bei der Prüfung eines gelben Farbstoffes gehe man so vor, daß man zuerst eine Probe in Wasser auflöst, mit einer Cyankaliumlösung versetzt und dann erhitzt. Wird die Flüssigkeit rothbraun, so war Pikrinsäure oder eines ihrer Salze vorhanden; wird sie dagegen nur etwas dunkler, so war Naphtalingelb da. Tritt der erste Fall ein, so muß man dann noch weiter untersuchen, ob man es mit reiner Pikrinsäure zu thun hatte oder mit einem ihrer Salze. Zu diesem Zwecke übergieße man eine Probe mit Benzin und erhitze. Löst sich der Körper darin, so ist er Pikrinsäure, wenn nicht, ein pikrinsaures Salz.

Die gewöhnlichsten orangegelben Steinkohlentheerfarbstoffe sind das gelbe Corallin, die Salze des Chrysanilins und Chrysotoluidins und das Victoriaorange, sowie ein Gemenge von Naphtalingelb und Fuchsin, welches ebenfalls unter dem

Namen Anilinorange vorkommt. Bei der Untersuchung eines orangegelben Farbstoffes verfährt man, wie folgt. Man übergießt eine Probe mit Ammoniak; löst sie sich darin mit rother Farbe, so hat man entweder Corallin oder eine Chrysanilinverbindung vor sich. Um diese zu unterscheiden, löst man etwas der fraglichen Substanz in Weingeist und gibt zur Lösung Zink und verdünnte Schwefelsäure. Wird die Flüssigkeit entfärbt, so war der Körper Corallin, behält sie aber die Farbe, so war er eine Chrysanilinverbindung. Tritt durch Ammoniak keine rothe Färbung ein, so muß man die Farbe in Wasser auflösen und mit einer Säure versetzen; entsteht dadurch keine Veränderung, so hat man es mit einer Chrysotolnidinverbindung zu thun, entsteht aber ein Niederschlag, mit Victoriaorange oder der Mischung. Man nehme zur Unterscheidung dieser Stoffe etwas der wässerigen Lösung und versetze diese mit Cyankaliumlösung. Wird nach dem Erhitzen die Flüssigkeit braun, so hat man Victoriaorange vor sich, wird die Farbe nur wenig verändert, das Gemenge von Naphtalingelb mit Fuchsin.

Die wichtigsten braunen Theerfarben sind das Anilinbraun, das Marron, das Grenat, und 2 Arten Phenylbraun, nämlich das aus Carbolsäure und das aus Phenylendiamin dargestellte. Man versuche bei einer Untersuchung erst, ob die Substanz in Wasser löslich ist; wenn nicht, so versetze man die Lösung mit Salzsäure; wird sie dadurch gelb gefärbt, so hat man Marron vor sich. Bringt die Säure keine Veränderung hervor, so versetze man etwas von der Lösung mit Ammoniak; bewirkt dieser einen Niederschlag, so ist die fragliche Substanz Anilinbraun oder das aus Phenylendiamin bereitete Phenylbraun; bleibt er wirkungslos, so ist sie Grenat (isopurpursaures Kali). Phenylbraun und Anilinbraun sind dadurch zu unterscheiden, daß letzteres mit Cyankalium einen Niederschlag gibt, während Phenylbraun durch dieses Reagens nicht verändert wird. (Musterzeitung 1874, S. 68.)

Potasche aus Wollschweiß.

Nach einem englischen Patent von Professor K. Kraut in Hannover wird, wie die deutsche Industriezeitung meldet, Wolle in gewöhnlichen Wollmaschinen mit warmem Wasser gewaschen, dem Potasche zugesetzt ist. Man läßt die Waschwässer in Behältern absetzen, dampft dann die zurückbleibende Flüssigkeit zur Trockne ein und erhitzt sie auf dem Herde eines Flammofens. Der Rückstand enthält die zum Waschen verwendete Potasche und das in der Wolle vorhanden gewesene Kali, ebenfalls zum größten Theil in Form von Potasche. Die durch Auslaugen dieses Rückstandes gewonnene Potaschelösung wird theils wieder zum Waschen von Wolle verwendet, theils kann sie für den Verkauf abgedampft und der Rückstand calcinirt werden.

Maumené und Rogelet (dies Journal, 1860 Bd. CLVII S. 156) haben sich die Gewinnung von Potasche aus Wollschweiß bereits am 15. Juni 1859 patentiren lassen. In Deutschland machte zuerst Dr. F. Hartmann in seiner Dissertation: „Ueber den Fettschweiß der Schafwolle“ (Göttingen 1868) auf diese Verwerthung der Waschwässer aufmerksam, und der Firma Hartmann und Hauers in Hannover gebührt das Verdienst, diese Fabrikation in Deutschland eingeführt zu haben. (Vergl. hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe, 1873 S. 155; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1874 S. 254.)

Ueber Preiszuerkennung (Prämiirung) bei Ausstellungen; von Professor Dr. W. F. Gintl in Prag.

In dem officiellen Bericht über „Appreturmittel und Harzproducte“ von Professor Dr. W. F. Gintl macht der Verf. bezüglich Preiszuerkennung (Prämiirung) bei Ausstellungen nachfolgenden, sehr beachtenswerthen Vorschlag.

„Es scheint uns hier der Ort, einen Gedanken auszusprechen, der vielleicht Anlaß zu Erwägungen geben könnte, die wir für zeitgemäß halten. Ohne Zweifel ist sich Jeder darüber klar, daß das moderne Prämiirungswesen der Ausstellungen ein völlig unhaltbares, um nicht zu sagen, geradezu demoralisirendes ist, und keineswegs dem

Zwecke entspricht, dem es dienen soll. Soll die Arbeit einer Jury und die Vertheilung von Preisen an Aussteller nicht eine reine Komödie sein, bei welcher der Juror trotz aller Mühe den meist nur schlecht entlohnten Acteur spielt, dann wird es unausweichlich sein, an eine zeitgemäße Reformation des Jury- und Prämiirungswesens zu denken. Wer da weiß, wie unverläßlich meist die auf Ausstellungen eingeholten Informationen über diese oder jene Firma eines fremden Landes sind, wer all die Winkelzüge und die oft bis hart an die Grenze des Erlaubten gehenden Kniffe preisdurstiger Aussteller kennt und Gelegenheit gehabt hat, zu erfahren, wie selbst das Institut der Fragebogen völlig werthlos ist, so lange man nicht die Bestätigung ihres leider nur zu oft ein Gewebe von Lügen der frechsten Art darstellenden Inhaltes durch die hierzu competenten Ortsbehörden, Gremien u. dgl. fordert, der wird zugestehen müssen, daß der Werth einer nach dem üblichen Prämiirungsmodus erworbenen Auszeichnung ein höchst zweifelhafter ist. Solchen Uebelständen gegenüber scheint es nur einen Weg zu geben, der ohne kostspieligen Apparat gestatten würde, das Ausstellungswesen dem Zwecke, dem es dienen soll, entsprechender zu gestalten. Es wäre dies die Einführung der Verkaufsverpflichtung in dem Sinne, daß Jeder, der als Aussteller auftritt, auch die Verpflichtung übernehme, nach dem Muster seiner Ausstellungsobjecte, deren Verkaufspreise Jedermann ersichtlich sein müßten, in geschäftsmäßiger Weise in Verkäufe einzugehen, bezieh. Aufträge zu übernehmen, für welche in Bezug auf Qualität und Preis das Ausstellungsobject die Bedeutung eines Musters hätte. Es brauchte für die Durchführung einer solchen Maßregel nur eine passende Form gefunden zu werden, um mit einem Schlage all den Unzukömmlichkeiten, wie sie sich vornehmlich hinsichtlich der eigentlichen Industrie-Erzeugnisse vielfach eingeschlichen haben, ein Ziel zu setzen. Mindestens würde die ganz gewöhnliche Praxis der Notirung übermäßig billiger Preise, der Herstellung von Scheinobjecten, welche eben nur für die Ausstellung gefertigt sind, u. a. m. wesentlich erschwert werden, und wenn man die bindend abgeschlossenen Verkäufe in verläßlicher Weise zur Evidenz bringen lassen würde, ließe sich ein wesentlich richtigeres Urtheil über die Leistungsfähigkeit der einzelnen Aussteller gewinnen, als dies der Fall sein kann, wenn man sich lediglich auf das Hörensagen stützt. Der reelle Aussteller vermöchte hierbei nur zu gewinnen, und es würde so Manchem die Lust dazu benommen werden, die Ausstellung zu einem Felde des Humbugs und der unredlichen Concurrenz zu machen.

Bestimmung der Weinsäure und Citronensäure in den Fruchtsäften; von E. Fleischer.

Die Fruchtsäfte enthalten außer den Fruchtsäuren in der Regel noch etwas Phosphorsäure, sowie gummöse, schleimige Bestandtheile und Farbstoffe. Von den Fruchtsäuren wird außer Weinsäure und Citronensäure zumeist auch Aepfelsäure angetroffen und zwar häufig in ganz bedeutender, die anderen Säuren überwiegender Menge. Viele Fruchtsäfte sind so schleimig, daß sie sich nicht filtriren lassen. Dies gelingt jedoch, wenn man ein gleiches Volum Alkohol zusetzt und einige Stunden stehen läßt. Man kann dann oft einen großen Theil klar abgießen oder filtriren und den Rest mit heißem Wasser auf dem Filter aussüßen. Außer diesen Stoffen sind auch die Farbstoffe zuweilen so störend, daß man durch Titriren den allgemeinen Säuregehalt kaum feststellen kann.

Den möglichst geklärten Saft fällt man daher mit Bleizucker. Der Niederschlag enthält die Weinsäure und Citronensäure, außerdem aber auch Aepfelsäure resp. Phosphorsäure und Oxalsäure. Ueberdies reißt der Niederschlag auch viel Farbstoff und schleimige Substanzen mit nieder. Man wäscht denselben mit wässerigem Alkohol aus, übergießt ihn dann mit Ammon und filtrirt. Das Filtrat enthält alle Weinsäure, Citronensäure sowie auch die Aepfelsäure, und ist überdies durch den Farbstoff, welcher mit gefällt wurde, mehr oder weniger gefärbt. Setzt man nun Schwefelammonium hinzu und säuert mit Essigsäure an, so wirkt das Schwefelblei stark entfärbend, so daß das Filtrat zuweilen farblos wird. Man fällt nun zunächst die Weinsäure durch essigsaures Kali und Alkohol. Das Filtrat enthält Aepfelsäure und Citronensäure. Hierauf fügt man Chlorcalcium und Ammon nebst etwas Alkohol hinzu.

Der Niederschlag enthält alle Citronensäure, aber auch Aepfelsäure. Wäscht man denselben jedoch mit kochend heißem Kalkwasser aus, so bleibt nur citronensaurer Kalk zurück, während aller äpfelsaurer Kalk gelöst wird. Der citronensaure Kalk ist in heißem Kalkwasser sehr schwer löslich, fast so wie kohlensaurer Kalk, der äpfelsaure dagegen löst sich leicht auf. Den citronensauren Kalk löst man dann in Essigsäure, fällt mit Bleizucker, zersetzt mit Schwefelwasserstoff und bestimmt die Citronensäure acidimetrisch. War in dem Fruchtsafte Phosphorsäure, Oxalsäure oder Schwefelsäure zugegen, so bleiben diese in dem Bleiniederschlage nach Behandlung mit Ammon zurück.

In einigen Säften ist auch Traubensäure enthalten, welche sehr ähnliche Reactionen wie die Weinsäure besitzt und daher bei dem eben beschriebenen Verfahren in den Weinsteinniederschlag eingeht. Löst man den traubensäurehaltigen Weinstein in Salzsäure, übersättigt mit Ammon und fügt Chlorcalciumlösung hinzu, so wird nur Traubensäure, aber keine Weinsäure als Kalksalz gefällt, weil der traubensaure Kalk in Salmiak unlöslich, der weinsaure löslich ist. Man kann den traubensauren Kalk, nachdem er erst mit heißer Salmiaklösung, dann mit reinem destillirtem Wasser ausgewaschen ist, trocknen und glühen, und dann aus dem zurückbleibenden kohlensauren Kalk die Traubensäure berechnen.

Die Weinsteine enthalten häufig Verfälschungen von Thon, Sand, Gyps rc. Qualitativ ist dies leicht zu erkennen, wenn man die zerriebene Substanz mit kalter Kalilauge digerirt, wodurch die weinsauren Verbindungen gelöst werden, während die erdigen Substanzen zurückbleiben und sich schon äußerlich zu erkennen geben. Quantitativ verfährt man folgendermaßen. Die Substanz wird heiß in verdünnter Salpetersäure gelöst, dann mit oxalsaurem Ammon übersättigt und heiß abfiltrirt. Der oxalsaure Kalk wird mit Chamäleon titrirt. Dies Filtrat versetzt man mit essigsaurem Kali und fällt daraus die Weinsäure unter Alkoholzusatz. Zur Bestimmung des an Weinsäure gebundenen Alkalis hat man nur nöthig, die ursprüngliche Substanz zu glühen, und das durch Auslaugen der Glühmasse gewonnene Filtrat alkalimetrisch auf Potasche zu titriren. (Archiv für Pharmacie, 1874 Bd. CCV S. 97.)

Berichtigungen.

Im Register des CCXIII. Bandes ist S. VIII Z. 5 v. o. zu streichen: „Erdöl. Verfahren brennendes — zu löschen. 540" und dafür S. X als Z. 29 v. o. zu setzen: „Luftballon. Lenkbarer. — 540."

Im vorhergehenden Hefte ist in Dr. Muck's Abhandlung „Ueber die aus flüssigem Roheisen sich ausscheidenden Narben oder Blattern" zu lesen: S. 49 Z. 8 und 9 v. o. statt „erfolgte" „erfolgende"; S. 50 Z. 10 v. o. statt „Zusammenstellung" „Zusammensetzung"; S. 51 Z. 16 v. o. statt „Manganoxyde" „Monoxyde" und Z. 20 v. o. statt „Oxydverbindungen" „Oxyverbindungen" und Z. 9 und 10 v. u. statt „Manganoxysulfid *(MnO; MnS)*" „Manganoxysulfid *MnO,MnS)*"; endlich S. 55 Z. 18 v. o. statt „und Blattern" „oder Blattern"; ferner Z. 13 v. u. statt „Schwachstrahliges" „Schwachweißstrahliges".

In diesem Hefte hat in der Beschreibung von „Willans' Dreicylinder-Dampfmaschine" der Schluß des ersten Absatzes zu lauten: „und speciell wegen der Vermeidung einer dreifach gekröpften Welle, sowie der unzugänglichen Dichtungen für die Kolbenstangen für den praktischen Gebrauch empfehlenswerther." S. 90 Z. 12 v. o. ist zu lesen statt „auf dem Aufgange" „im Aufgange".

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XLII.

Fortschritte in der Uhrmacherkunst; von F. Frese, Assistent für das Maschinenfach am k. Polytechnicum zu Hannover.

Mit Holzschnitten und Abbildungen auf Tab. III.

1. Verbesserte Ankerhemmung von W. G. Schoof.
(Figur 1 bis 5.)

Obgleich England sich in der Herstellung guter Uhren jeder Art auszeichnet, so kann es doch in Bezug auf Billigkeit der Production einen Vergleich mit anderen Ländern (Frankreich, Schweiz, Amerika) nicht aushalten. Hier ist also noch ein vielversprechendes Feld für Erfinder, und bei den Verbesserungen der Ankerhemmung, welche Schoof (Engineering, September 1874 S. 254) sich kürzlich hat patentiren lassen, ist in der That — außer auf Sicherung eines exacten Ganges der Uhr — auf Einfachheit, also auf Billigkeit der Herstellung das Hauptaugenmerk gerichtet worden.

Schoof's Verbesserungen bestehen zunächst in Vereinfachung derjenigen Theile der Hemmung, durch welche das Zusammenwirken zwischen Unruh und Ankerhebel erreicht wird, und dann in Construction zweier Sicherungen, welche alle durch äußere Erschütterungen hervorgerufenen Störungen in der Wirkungsweise der Unruh unschädlich machen sollen. Außerdem weicht der Patentinhaber noch in einigen Constructionen von den gewöhnlichen ab; er setzt nämlich das Steigrad zwischen Anker und Unruh, wendet statt des sonst gebräuchlichen 15zähnigen Steigrades, bei welchem der Anker auf eine Bogenlänge von $2^1/_2$ Zähnen wirkt, ein solches an mit 10 Zähnen, wobei der Anker den Raum zwischen $1^1/_2$ Zähnen beherrscht, und macht die Steigradzähne von Gold, um Oel an den Ankerpaletten entbehren zu können. Der Nutzen dieser Einrichtungen ist jedoch noch fraglich.

Figur 1 zeigt Schoof's Ankerhemmung in ihrer einfachen Form. An der auf der Achse der Unruh befindlichen Scheibe B (dem sogenannten Plateau) ist ein kleiner sichelförmiger Ausschnitt, in welchem der

Stift F befestigt ist. Dieser faßt zwischen die beiden Stifte C,C des Ankerhebels und hat so dieselben Functionen zu erfüllen, wie bei gewöhnlichen Hemmungen die sogen. Ellipse, welche sich zwischen den Gabeln des Hebels bewegt. Diese Einrichtung zeichnet sich durch ihre Einfachheit aus; sie soll übrigens auch einen sehr sicheren Gang zur Folge haben und die schädlichen Wirkungen von äußeren Erschütterungen auf das Spiel der Unruh abschwächen. Ob sie diese Vortheile in dem Maße besitzt, wie angegeben wird, muß erst durch die Erfahrung festgestellt werden; jedenfalls bietet sie den Vorzug, daß man bei ihr sehr leicht Sicherheitsmechanismen anbringen kann. Die Figuren 2 und 3, 4 und 5 zeigen zwei derartige Mechanismen, welche Schoof bei seiner Hemmung anwendet.

Die Sicherung Fig. 2 und 3 ist fest mit dem Ankerhebel verbunden; sie soll vorzugsweise für feinere Uhren und für Chronometer angewendet werden. Hier müssen, ähnlich wie bei gewöhnlichen Ankeruhren, feste Anschlagstifte bezw. Messer angebracht werden, um zu große Ausschläge des Ankerhebels zu verhindern. Die Einrichtung der Sicherung ist folgende. An dem Schwanze des Ankerhebels A ist bei h eine Feder D befestigt, welche an beiden Seiten rechtwinkelig umgebogen ist und mit ihren beiden Enden d,d zwischen die Gabeln H,H des Ankerhebels greift. Diese Gabeln haben den alleinigen Zweck, die beiden Federenden festzuhalten, und müssen letztere, damit dieses geschehen kann, um die Stärke des Ankerhebels breiter sein als die Feder selbst. In dem Plateau B ist ein Stein E eingelassen, welcher mit den beiden Hörnern Hd in Wechselwirkung tritt. Während des normalen Ganges der Uhr bewegt sich der Stift E innerhalb der beiden Hörner Hd, Hd. Sobald aber die Unruh in Folge einer Erschütterung eine sehr heftige Schwingung macht, wird der Stein E nach Zurücklegung eines vollen Umschwunges gegen die äußere Kante von d schlagen, dann aber wegen der Elasticität der Feder diese soweit durchdrücken, daß er vorbeipassiren kann, und so wieder in das Innere der Gabeln gelangen. Bei der rückgängigen Drehung, welche dann die Unruh machen muß, um ihren normalen Bewegungszustand wieder zu erlangen, wird der Ankerhebel mitgenommen, der Stein E drückt das andere Ende der Feder durch, gelangt in das Innere, und der normale Gang ist wieder hergestellt. Durch diese Einrichtung wird einmal der heftige Stoß des Steines gegen die äußere Kante der Gabel selbst geschwächt (wegen der Elasticität der Feder) und dann die durch die Erschütterung hervorgebrachte heftigere Schwingung der Unruh, welche bei gewöhnlichen Uhren einen rascheren Gang zur Folge hat, bis auf das normale Maß reducirt.

Eine zweite Sicherung, welche bei Uhren der gewöhnlichen Art angebracht werden kann, ist in Fig. 4 und 5 dargestellt. Hier ist ein besonderer Hebel L, drehbar um den Punkt O (Fig. 5) eingeschaltet, der jedoch durch eine Feder D, wirkend auf den kürzeren, an seiner Endfläche verbreiterten Hebelarm von L, in seiner normalen Lage erhalten wird. Der Ankerhebel ist auch hier mit zwei Gabeln versehen, welche wie bei gewöhnlichen Uhren mit dem Steine E am Plateau in Wechselwirkung treten. Bei normalem Gange versehen die beiden am Hebel L befestigten Stifte G, G die Functionen der unbeweglichen Anschlagstifte oder Messer anderer Uhren, indem sie zu große Ausschläge des Ankerhebels verhindern. Wenn jedoch starke Erschütterungen die Unruh derartig afficiren, daß sie einen vollen Umschwung macht, so schlägt der Stein E gegen die äußere Kante der Gabel; diese wird gegen einen der beiden Stifte G gedrückt und wegen der Elasticität der Feder D soweit fortgerückt, daß der Stein passiren und in das Gabelinnere treten kann. Er nimmt dann bei dem Rückschwung der Unruh zunächst den Ankerhebel wieder mit, schlägt nach beinahe beendigtem Schwung gegen die andere äußere Kante des Ankerhebels, drückt diesen soweit durch, bis er vorbei kann, und der normale Zustand ist wieder hergestellt. Diese Sicherung erfüllt also denselben Zweck, wie die erste, sie hat jedoch vor ihr den Vorzug, daß sie vollständig frei vom Ankerhebel ist und diesen daher nicht mit belastet wie jene.

Beide Arten der Sicherung scheinen praktisch und gut zu sein; — verhindern sie doch einmal alle Unregelmäßigkeiten des Ganges in Folge von Erschütterungen und machen außerdem das bei gewöhnlichen Uhren so häufig vorkommende Abspringen des Steines, oder Durchbiegen bezieh. Brechen der Unruhachse fast unmöglich. In der That haben auch Versuche, die an verschiedenen Uhren, welche mit diesen Mechanismen versehen waren, angestellt wurden, die günstigsten Resultate ergeben, da es sehr schwer, ja fast nicht möglich war, durch irgend welche äußere Erschütterungen diese Uhren in ihrem Gange zu stören.

2. Uhren von J. M. Thomas. (Figur 6 bis 13.)

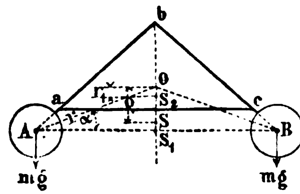
Zur Regulirung von Pendeluhren kann man bekanntlich verschiedene Pendel verwenden. Am geeignetsten und deshalb bei weitem am gebräuchlichsten ist das Kreispendel; weniger oft werden Centrifugal- oder Balancierpendel angewendet — und eine ganz untergeordnete und für Uhrwerke zur Zeitbestimmung gar keine Bedeutung hat das Torsionspendel. Es läßt sich jedoch nicht verkennen, daß auch letztere beiden (Centrifugal- und Balancierpendel) ihre Vorzüge haben, und hat sich

J. M. Thomas (Boulevard Ménilmontant 99 in Paris) — nach Berichten des Bulletin de la Société d'Encouragement; September 1874 S. 433 u. s. f. — zur Aufgabe gestellt, diese zu vervollkommnen, indem er theils gewisse Vorzüge des Kreispendels auf sie überträgt, theils ihre speciellen Eigenthümlichkeiten in geschickter Weise auszunützen sucht.

Die wesentlichsten Verbesserungen beziehen sich auf das Balancierpendel. Bekanntlich steht die Länge eines Kreispendels in directem Verhältniß zu dem Quadrat der Schwingungsdauer; will man diese verdoppeln, so müßte man die Pendellänge vervierfachen. Anders ist es dagegen bei dem Balancierpendel. Hier ist die Schwingungsdauer dieselbe wie beim Spiel eines gleichbelasteten Waagebalkens; sie hängt ab von zwei Factoren: der Länge der Hebelarme und der verticalen Entfernung des Aufhängepunktes vom Schwerpunkte der schwingenden Massen. Hat man über die Länge der Pendelarme verfügt, so kann man durch Wahl des Aufhängepunktes noch immer die Schwingungsdauer beliebig bestimmen, und würde man diese deshalb, falls es wünschenswerth erscheinen sollte, im Vergleich zum Kreispendel nach Willkür vergrößern können. Wesentlicher als dies ist jedoch der damit zusammenhängende Vortheil, daß das Balancierpendel, richtig aufgehängt, eine bedeutend geringere Bewegungskraft zur Aufrechterhaltung seiner Functionen absorbirt als das Kreispendel. Diesen Umstand benützt Thomas, um bei verhältnißmäßig geringer Triebkraft einen sehr langen Gang der Uhr zu erzielen. Er glaubt, es so weit treiben zu können, daß seine Balancierpendeluhr innerhalb eines Zeitraumes von 5 Jahren nicht aufgezogen zu werden braucht. Außerdem ist die Compensation eine verhältnißmäßig einfache, bei der die Anwendung verschiedener Metalle vollständig vermieden wird. Der ganze Kunstgriff besteht hierbei in der richtigen Wahl des Winkels, welchen die Pendelstangen mit der Horizontalen bilden. Wenn nämlich durch die metallische Ausdehnung der Pendelstangen die Linsen sich mehr von einander entfernen und dadurch eine Verlängerung der Schwingungsdauer hervorbringen, so müssen sie wegen des Winkels, welchen die Pendelstangen mit der Horizontalen bilden, sich gleichzeitig etwas senken, was eine raschere Bewegung zur Folge hat. Der betreffende Winkel ist demnach so zu bestimmen, daß die Verzögerung des Ganges, hervorgerufen durch die größere Entfernung der Linsen von einander, und die Beschleunigung, bewirkt durch das gleichzeitige Senken derselben, sich gerade aufheben. Ob eine absolut genaue Compensation auf solche Weise zu erreichen, ist wohl fraglich*; jedoch

* Um zu untersuchen, wie sich die Linsenschwerpunkte in Folge von Temperaturveränderungen verschieben müssen, damit eine vollständige Compensation stattfinde, ist

versichert **Thomas**, daß er dem Gange mehrerer seiner Uhren mit großer Aufmerksamkeit gefolgt sei und daß sich nicht die mindeste Differenz mit Kreispendeluhren herausgestellt habe.



das Pendel in nebenstehender Figur in einfachen Linien dargestellt. O bezeichnet den Aufhängepunkt des ganzen Systems; S_1 sei der Schwerpunkt der Linsen, S_2 der Schwerpunkt des Dreieckkörpers abc mit Einschluß aller an der Schwingung theilnehmenden Körper außer den Linsen, endlich S den Schwerpunkt des ganzen Systems. Werden nun folgende Bezeichnungen eingeführt:

T = Trägheitsmoment sämmtlicher an der Schwingung theilnehmenden Körper in Bezug auf die durch 0 gehende horizontale Drehachse;
T_L = Trägheitsmoment einer Linse in Bezug auf die durch ihren Mittelpunkt (A bezieh. B) gehende horizontale Drehachse;
$T_\triangle$ = Trägheitsmoment des Dreieckkörpers abc mit Einschluß aller übrigen schwingenden Theile außer den Linsen in Bezug auf die durch den gemeinsamen Schwerpunkt S_2 gehende horizontale Drehachse;
$M = 2m + m_1$ = Masse des ganzen schwingenden Systems;
$2m$ = Masse der beiden Linsen;
m_1 = Masse der übrigen schwingenden Körper;

so ergibt sich die Entfernung l des Schwingungspunktes des ganzen Systems vom Aufhängepunkt aus:

1) $$l = \frac{T}{M\varrho}$$

Weil aber:

$$T = 2(T_L + mr^2) + T_\triangle + m_1 r_1^2$$

und $M\varrho = 2m\, r \sin\alpha + m_1 r_1$ ist, so folgt:

2) $$l = \frac{2(T_L + mr^2) + T_\triangle + m_1 r_1^2}{2m\, r \sin\alpha + m_1 r_1}.$$

Wird nun r_1 als constant angenommen und deshalb abkürzungsweise

$$2T_L + T_\triangle + m_1 r_1^2 = C \text{ (constant)}$$
und $$m_1 r_1 = C_1 \text{ (constant)}$$

gesetzt, so ist:

$$l = \frac{2m\, r^2 + C}{2m\, r \sin\alpha + C_1}$$

Die Schwingsdauer des Pendels ist demnach:

3) $$t = \frac{\pi}{\sqrt{g}} \sqrt{\frac{2m\, r^2 + C}{2m\, r \sin\alpha + C_1}};\ (g = \text{Erdacceleration}).$$

Diese Größe muß bei richtiger Compensation stets constant sein, woraus die Bedingung

4) $$\frac{2m\, r^2 + C}{2m\, r \sin\alpha + C_1} = \text{const.} = K$$

folgt oder, wenn $\frac{C}{2m} = c$, $\frac{C_1}{2m} = c_1$, $\frac{K}{2m} = k$ gesetzt wird:

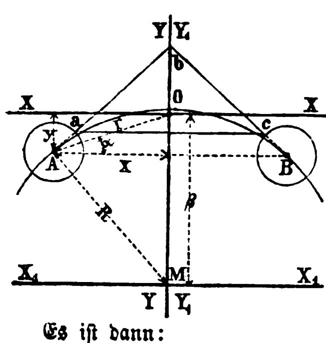
$$\frac{r^2 + c}{r \sin\alpha + c_1} = k$$

$$r^2 + c = r \sin\alpha \,.\, k + c_1 k$$

und wenn abkürzungsweise $c_1 k - c = k_1$ gesetzt wird:

5) $$r^2 = r \sin\alpha \,.\, k + k_1.$$

In den Figuren 6 bis 10 ist Thomas' neues Balancierpendel dargestellt. A ist der Balancier; B, B sind die beiden Linsen, deren



Aus dieser Gleichung ist das Gesetz zu erkennen, nach welchem bei Veränderung von r (in Folge von Temperaturveränderungen) α sich ändern muß, damit die Schwingungsdauer stets dieselbe bleibt; mit anderen Worten: $r^2 = r \sin \alpha \,.\, k + k_1$ ist die Gleichung derjenigen Linie, bezogen auf den Punkt O als Anfangspunkt eines polaren Coordinatensystems, in welcher die Linsenschwerpunkte sich bewegen müssen, wenn eine richtige Compensation stattfinden soll.

Um über die Eigenschaften der betreffenden Linie näheren Aufschluß zu erhalten, werde das polare Coordinatensystem mit einem orthogonalen vertauscht, dessen Anfangspunkt ebenfalls O sei. Es ist dann:

$$r^2 = x^2 + y^2$$
$$r \sin \alpha = y$$

und daher die Gleichung der Curve, bezogen auf dieses neue System:

6) $$x^2 + y^2 = ky + k_1$$

welches die Gleichung eines Kreises symmetrisch zur Y-Achse ist. Um die Mittelpunktsgleichung des Kreises zu finden, ist eine zweite Coordinatentransformation vorzunehmen, bei der jedoch die Y-Achse dieselbe bleibt, da der Kreis in Bezug auf sie symmetrisch verläuft. Der Coordinatenanfang werde um β auf der Y-Achse verschoben; dann ist, wenn der Symmetrie halber auch den x-Werthen Indices hinzugefügt werden, die Gleichung des Kreises, bezogen auf das System $X_1 Y_1$:

7) $$x_1^2 + y_1^2 + 2y_1\beta + \beta^2 - ky_1 - k\beta - k_1 = 0.$$

Da der neue Coordinatenanfang im Kreismittelpunkte liegen soll, so bestimmt sich β aus:

$$2\beta - k = 0$$
$$\beta = \frac{k}{2}.$$

Die Kreisgleichung nimmt demnach schließlich die Form an:

$$x_1^2 + y_1^2 + \beta^2 - k\beta - k_1 = 0$$

8) $$x_1^2 + y_1^2 = \frac{k^2}{4} + k_1$$

aus welcher hervorgeht, daß, wenn eine wirkliche Compensation erfolgen soll, die Linsenschwerpunkte sich unter dem Einflusse von Temperaturveränderungen in einem Kreise bewegen müssen, dessen Mittelpunkt um $\beta = \frac{k}{2}$ unter dem Aufhängepunkte liegt, und dessen Radius $R = \sqrt{\frac{k^2}{4} + k_1}$, wobei jedoch vorausgesetzt ist, daß die Entfernung des Schwerpunktes S_2 der schwingenden Massen mit Ausnahme der Linsen vom Aushängepunkte bei allen Temperatureinflüssen sich nicht ändert.

Würden die Längenveränderungen der Pendelstangen in Folge von Temperatureinflüssen allein die Lage der Linsen bestimmen, so würden diese sich in den Richtungslinien der Stangen verschieben, und müßten diese Richtungslinien deshalb so bestimmt werden, daß sie Tangenten an dem Kreise obiger Gleichung wären — in den Punkten, in welchen die Linsenschwerpunkte bei mittlerer Temperatur sich befinden. Nun wird aber auch die Formänderung des Dreieckstückes abc von Einfluß sein auf die Lage der Linsenschwerpunkte, und sind deshalb die Richtungslinien der Pendelstangen so zu wählen, daß die resultirende Bewegung der Linsenschwerpunkte in Folge der Längenveränderung der Pendelstangen und der Formveränderung des Dreieckstückes abc möglichst genau mit der bewußten Kreislinie zusammenfällt.

Gewicht natürlich vollständig gleich sein muß. Die Befestigung derselben an dem Balancier A geschieht durch die Arme C, C und die vier Zapfen D, welche sämmtlich fest mit dem Balancier verbunden sind. Die Stangen C, C sind in den oberen Zapfen D fest verschraubt, während sie durch die unteren frei hindurchgehen. In dem Gehäuse E findet die Aufhängung des Pendels statt. Zwei an den Seitenwänden von E befestigte Zapfen tragen die feinen Metallfedern F, F, welche unten durch eine Traverse G verbunden sind. Diese hat in der Mitte zwei Nuthen, in welche der Balancier eingelassen wird. Der mit dem Hemmungsrade I in Eingriff kommende Anker H ist durch den rechtwinkelig umgebogenen Arm H_1 an der Traverse befestigt. Die Zähne des Hemmungsrades sind ebenfalls von abweichender Construction und so geformt, daß die Ankerpaletten sie nur während des Zeitpunktes der Ruhe berühren. Die Platte J, welche mit einem langen verticalen Einschnitt versehen ist, dient ferner dazu, das Pendelgehäuse an dem Uhrgehäuse in der richtigen Lage festzuschrauben. Schließlich ist der Balancier A noch mit einer Stellschraube K versehen, welche auf die Traverse G drückt und zur Erreichung des wichtigen Zweckes dient, den Balancier mit Pendelstangen und Linsen in verticaler Richtung zu verstellen und so den Abstand zwischen Aufhängepunkt und Schwingungspunkt — also die Schwingungsdauer zu reguliren.

Außer diesen Neuerungen finden wir bei den Thomas'schen Uhren noch besondere Mechanismen angewendet, einmal um die Wochentage anzuzeigen und dann um die Zahl der seit dem letzten Aufziehen verflossenen Tage in fortlaufender Reihenfolge anzugeben, welches letztere bei diesen langgehenden Uhren wohl nicht überflüssig sein dürfte. Der Wochentagezeiger macht in einer Woche oder in 14 Tagen eine Umdrehung, während die Umdrehungszeit des zweiten Zeigers je nach dem Gange der Uhr ein, auch mehrere Jahre beträgt.

Einen Mechanismus zur Bewegung des Tagezeigers zeigt Fig. 11. Die mit dem Uhrgehäuse verbundene Platte L trägt im Verein mit der Brücke O zwei Zahnräder N und M, welche mit einander im Eingriff stehen. An der Achse von M ist der Tagezeiger P befestigt. Die Feder Q drückt mit ihrem oberen Ende gegen einen Zahn des Rades N — und zwar um zu verhindern, daß dieses Rad zur Zeit eine größere Drehung als um einen Zahn macht. An ihrem unteren Ende ist die Feder mittels einer Druckschraube an der Platte L befestigt; das Schraubenloch ist länglich, um die Lage der Feder bequem justiren zu können, ehe sie dauernd befestigt wird. Die Bewegung der Räder M und N wird durch das Stundenrad R hervorgebracht; an einem Arm desselben be-

findet sich nämlich ein kleiner Stift S, welcher, sobald er in Berührung mit dem Rad N kommt, diesem eine Drehung um einen Zahn mittheilt. Dadurch wird auch das Rad M um einen Zahn gedreht; hat dieses nun, wie in unserer Abbildung, 28 Zähne, so wird, da das Stundenrad in 12 Stunden eine Drehung macht, alle 24 Stunden das Rad M um 2 Zähne sich fortbewegen und daher in 14 Tagen seine Drehung beendigt haben. Soll die Umdrehungszeit auf 8 Tage reducirt werden, so kann man entweder ein 14zähniges Rad statt des 28zähnigen anwenden, oder aber das Stundenrad mit 2 diametral gegenüberstehenden Stiften S versehen, so daß das Rad M alle 6 Stunden um einen Zahn fortrückt.

Thomas stellt auch Balancierpendeluhren her, bei denen das Zifferblatt den 24 Tagesstunden entsprechend getheilt ist, so daß 12 Ziffern die Tageszeit, die anderen 12 die Nachtzeit angeben. Der Stundenzeiger macht dieser Theilung gemäß in 24 Stunden eine Umdrehung, während der Minutenzeiger in 2 Stunden sich einmal dreht. Bei diesen Uhren verwendet Thomas beispielsweise eine Spiralfeder, welche sonst für 8tägige Uhr gebräuchlich, hier aber im Stande ist, den Gang der Uhr 400 Tage lang zu unterhalten.

Der Wochentagezeiger wird hier in etwas anderer Weise als oben bewegt, um eine concentrische Bewegung mit den Hauptzeigern zu erreichen. Derselbe ist an der Hülse eines 14zähnigen Rades befestigt, das lose auf der Achse des Stundenrades sitzt, jedoch durch eine gegen einen seiner Zähne drückende Feder in unveränderter Lage erhalten wird, so lange bis eine zweite Feder — an dem Stundenrad befestigt und mit diesem sich drehend — gegen einen kleinen am Uhrgehäuse angebrachten Daumen gepreßt und dadurch durchgebogen wird, in Folge dessen zwischen zwei Zähne des oben erwähnten 14zähnigen Rades greift und dieses um einen Zahn fortschiebt.

Die Bewegung des die Tage seit dem letzten Aufziehen in fortlaufender Reihenfolge angebenden Zeigers geschieht direct durch Zahnradübersetzung vom Zahnkranz des Federhauses aus.

Schließlich ist noch die Verbesserung zu erwähnen, welche Thomas bei der Centrifugalpendeluhr angebracht hat. Es ist Regel in der Uhrmacherkunst, daß — um bei einem Pendel die größte Regelmäßigkeit in der Bewegung zu erzielen, deren es überhaupt fähig ist — man es einen möglichst großen Theil seiner Schwingung vollständig unabhängig von der Bewegungskraft machen lassen muß; mit anderen Worten, je kürzer die Zeit ist, während der bei einer Schwingung die Bewegungskraft auf das Pendel einwirkt, um so größer ist die Gleichförmigkeit seiner Bewe-

gung. Bei den bisher gebräuchlichen Pendeluhren war nun das Pendel dem beständigen Einflusse der bewegenden Kraft unterworfen, und wurden so alle Unregelmäßigkeiten desselben auf das Pendel mit übertragen. Dieses hat Thomas dadurch beseitigt, daß er auch hier eine Hemmnng einschaltet, welche das Pendel während einer gewissen Zeit seiner Schwingung unabhängig von der Bewegungskraft macht. Dieselbe ist in Fig. 12 und 13 dargestellt. Das Steigrad a greift mit seinen Stiften abwechselnd in die diametral gegenüberstehenden Einschnitte e, e der auf der Pendelachse b befestigten Hülse d, und ist also nur während dieses Eingriffes eine Einwirkung der Kraft auf das Pendel vorhanden. Diese Hemmung erfüllt gleichzeitig einen zweiten nicht minder wichtigen Zweck — den nämlich, die Minuten in Secunden zu theilen, und so die Anbringung eines Secundenzeigers an Uhrwerken, welche am wenigsten hierzu geeignet schienen, zu erleichtern.

3. Hebelcompensationspendel. (Fig. 14 bis 16.)

Schließlich dürfte hier der geeignete Ort sein, noch einige Worte über ein Compensationspendel zu sagen, welches allerdings nicht neu, aber doch noch äußerst wenig bekannt ist und wohl in weiteren Kreisen Interesse erregen dürfte. Dasselbe ist in seiner ursprünglichen Gestalt in Fig. 14 bis 16 dargestellt.

Wie man leicht erkennt, wird die Compensation hier durch die ungleiche Ausdehnung verschiedener Metalle bei gleichen Temperaturveränderungen und durch Hebelwerke bewirkt. Die Pendelstange a ist bei b mit der Stange c fest vereinigt. Diese trägt bei d ein Querstück e, welches mit den Stangen f, f und dem unteren Querstück g einen festen Rahmen bildet, der durch die Bügel h versteift wird. Die Mittelstange c, welche frei durch die Bügel h hindurchgeht, ist von einem Metalle, dessen Ausdehnung bezieh. Zusammenziehung durch Temperaturveränderungen bedeutender ist als jene der Stangen f, f unter gleichen Umständen. Die Stange c ist unten mit zwei verstellbaren Schraubenmuttern i, i (Fig. 15) versehen, welche auf die äußeren Arme α der Hebel k, k einwirken. Die inneren Arme β dieser Hebel greifen unter das Plättchen l, und tragen so die an der frei im Querstück g spielenden Stange m aufgehängte Linse n. Bei erhöhter Temperatur wird sich nun die Mittelstange stärker ausdehnen als die Seitenstangen; in Folge dessen werden die Schraubenmuttern i, i die Hebelarme α nach unten drücken und so ein Erheben der Hebelarme β und damit der Linse um das Maß der Senkung bewirken. Umgekehrt wird sich bei eintretender Kälte die Stange C um mehr als die übrigen Stangen zusammen-

ziehen, die Arme α gehen folglich aufwärts und die Linse senkt sich um so viel, daß die normale Länge wieder hergestellt wird.

Nimmt man an, daß sich in Folge erhöhter Temperatur die Pendellänge L (Entfernung des Aufhängepunktes vom Schwingungspunkte) um $\lambda + \lambda_1$ vergrößere — wobei λ die Verlängerung vom Aufhängepunkte bis zum Querstück g und λ_1 die Verlängerung der Stange m bezeichnet — so muß diese ganze Verlängerung $\lambda + \lambda_1$ durch die gleichzeitige Ausdehnung der Stange c (von d an gerechnet), welche λ_2 betragen möge, compensirt werden. Die Mehrsenkung der Schraubenmuttern i, i im Vergleich zum Querstück g, an welchem die Hebel ihren Drehpunkt haben, beträgt $\lambda_2 - \lambda$, und ergibt sich daher zur Berechnung der Hebellängen die Proportion:

$$(\lambda_2 - \lambda) : (\lambda + \lambda_1) = \alpha : \beta.$$

Gegenüber dem Quecksilbercompensationspendel hat dieses mit dem Jürgensen'schen Rostpendel u. a. jedenfalls den Vortheil größerer Genauigkeit gemein, da bei jenem die Höhentemperaturunterschiede eines Zimmers stets die Richtigkeit der Compensation beeinträchtigen werden; außerdem wird es leicht durch Verstellen der Schraubenmuttern i, i justirt werden können. Doch ist das Pendel noch Verbesserungen fähig, die sich vorzüglich darauf werden erstrecken müssen, eine ungleichmäßige Veränderung der Hebelarme α durch ungleiches Bewegen der Schraubenmuttern unmöglich zu machen. Zu diesem Zwecke würde man vielleicht, wie in Fig. 16 angedeutet ist, eine etwas veränderte Anordnung des Hebelmechanismus mit Hilfe einer rechts- und linksgängigen Schraube, deren Gewinde gleiche Steigung besitzen müßten und welche durch Verdrehen eine gleichmäßige Annäherung oder Entfernung der Hebeldrehpunkte bewirkte, mit Vortheil verwenden.

XLIII.

Worssam's Universal-Tischlerbank; von Professor Dr. W. F. Exner.*

Mit Holzschnitt und Abbildungen auf Tab. III.

Um an Raum in den Werkstätten für Holzbearbeitung zu gewinnen, um auf einem und demselben Gestelle mehrere Maschinen zu vereinigen

* Mit besonderer Genehmigung des Hrn. Verfassers aus dem officiellen Ausstellungsbericht über „Holzbearbeitungsmaschinen", von Dr. W. F. Exner, k. k. Re-

— also an Eisenguß zu sparen, um eine möglichst niedrige Summe für die Möglichkeit mittels Maschine zu bohren oder zu fräsen oder zu stemmen aufzuwenden, um endlich an einem Werkstück aufeinanderfolgende Proceduren vornehmen zu können, ohne dieses von einer Maschine zur anderen bewegen zu müssen, — aus diesen und vielen ähnlichen Gründen combinirt man häufig mehrere Holzbearbeitungs-Maschinen zu einer und hat damit manche recht schätzenswerthe, nützliche Einrichtung gewonnen. Jeder Ingenieur, welcher mit der Branche der Holzbearbeitung näher vertraut ist, wird solche Combinationen erfinden können, und die Zahl der diesbezüglichen Vorschläge und der wirklich in die Praxis eingeführten combinirten Maschinen ist eine sehr große. Auch die Wiener Weltausstellung war überreich an zum Theile zweckmäßigen, zum Theile nur aus der Neuerungssucht entspringenden und minder zweckdienlich combinirten Maschinen.

Auf die Combination von zwei Maschinen (Verf. erwähnt in seinem Berichte die combinirte Band- und Decoupirsäge; Fräs- und Hobelmaschine; Doppelfräsmaschine; Stemm- und Bohrmaschine; Hobel-, Fräs-, Kant-, Stemm- und Bohrmaschine; Ref.) folgen die Combinationen zu dreien u. ff. Enthält eine solche combinirte Maschine Vorrichtungen für alle wichtigeren Holzbearbeitungs-Methoden, also Circularsäge, Hobel- und Fräsköpfe, eine Drehspindel, Bohrer ꝛc., so nennt man diese Maschine „Universal-Tischler" (General-Joiner). Ueber diese Maschinen ist zu sagen, daß sie die oben angeführten Vortheile combinirter Maschinen (Raumersparniß, Anschaffungskosten-Ermäßigung, Verminderung des Transportes der Arbeitsstücke von einer Maschine zur anderen ꝛc.) in um so höherem Maße bieten, je mehr Maschinen sie in sich vereinigen. Dagegen ist die Leistungsfähigkeit eines Universal-Tischlers im Vergleiche mit einer Suite selbständiger Maschinen von gleicher Bestimmung wie die Bestandtheile der combinirten eine ungleich geringere. Ein General-Joiner ist immer nur ein Surrogat. Die einzelnen Theile eines Universal-Tischlers können nie sämmtlich gleichzeitig arbeiten, und wenn nur einige Theile beschäftigt sind, so behindern sich die Arbeiten häufig gegenseitig. Arbeitet aber nur ein Theil, oder sind selbst zwei Werkzeuge in Function, so läuft doch die eine oder andere Welle unnütz. Wird auf dem Universal-Tischler regelmäßig nur ein Bestandtheil in Function erhalten,

---

gierungsrath, Professor an der Forstakademie Mariabrunn und Honorardocent an der Handelshochschule in Wien. (53 S. in gr. 8. Mit 31 Illustrationen und 2 lith. Tafeln. Preis 1 fl. 20 Neukreuzer. Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Wien 1874.)



während man doch mehrere Maschinen beschäftigen könnte, so stellt der Universal-Tischler eine unökonomische Anordnung dar.

Faßt man das Gesagte zusammen, so geht daraus hervor, daß der Universal-Tischler unter gewissen Verhältnissen, aber auch nur unter gewissen Verhältnissen Vortheile gewährt, z. B. in großen Städten, bei hoher Miethe und einem vorhandenen Motor, oder als Aushilfsmaschine in einer Werkstätte, wo nebstbei allerlei Holzarbeiten, einmal diese, einmal jene vorkommen, ohne daß alle diese Arbeiten continuirlich gemacht werden müssen, u. a. m. Abgesehen von dieser generellen Beurtheilung des General-Joiner ist er selbst sehr mannigfaltig in seiner Anordnung und daher sehr verschieden in seinem Werth. Je mehr er sich von seiner Bedeutung als billige, compendiöse Aushilfsmaschine entfernt, desto minder empfehlenswerth wird er.

Jede Werkzeug-Maschinenfabrik baut einen General-Joiner, und die Wiener Weltausstellung enthielt nicht weniger als sechs solche Maschinen (Ch. Powis; Powis, Western u. Comp.; Ransome; Robinson; Schmaltz; Worssam). Die Maschine von Sam. Worssam und Comp. in London schien uns einer solchen Beachtung werth, daß wir eine Specialaufnahme von derselben machten, und diese in Fig. 17 und 18 im Auf- und Grundriß wiedergeben. Diese Maschine bekundet zugleich einen Fortschritt in der Anlage des von der genannten Firma früher gebauten General-Joiner, so daß ein näheres Eingehen willkommen sein dürfte.

Die Patent-Universal-Tischlerbank ist geeignet, die meisten in der Tischlerwerkstätte vorkommenden Handarbeiten auf mechanischem Wege zu vollführen; man kann auf ihr längs- und querschneiden, plan- und kehlhobeln, spunden, nuthen und federn, abvieren, stemmen, Rund- und Langlöcher bohren, Zapfen formen 2c. Mehrere der Arbeiten können stets gleichzeitig vorgenommen werden, und überdies ist der Uebergang von einer derselben zur anderen sehr erleichtert. Die Maschine wird von einem Arbeiter bedient, wenn nur eine Procedur vorgenommen wird; sonst verwendet der Arbeiter einen oder mehrere Gehilfen. Die Einrichtung wird durch folgende Beschreibung hinreichend klar werden.

Die sämmtlichen Vorrichtungen sind auf einem gußeisernen, durch Rippenprofile sehr verstärkten und mäßig schweren Tisch A montirt. (Das Gewicht der ganzen Maschine beträgt 35 Centner.) Eine Hauptwelle a trägt den Schneidkopf b, auf welchem augenblicklich Kehlhobeleisen c aufgeschraubt sind, der aber ebenso gut geradschneidige Planhobeleisen, oder Nuth-, Zapfen-, oder endlich beliebige Fräsmesser tragen kann. Das Holz wird unter dem Schneidkopf auf einem Zuführungs-

tisch d zugeschoben, mittels der Riffelwalze f vor und den Backen g (Fig. 18) nach der Bearbeitung niedergehalten.

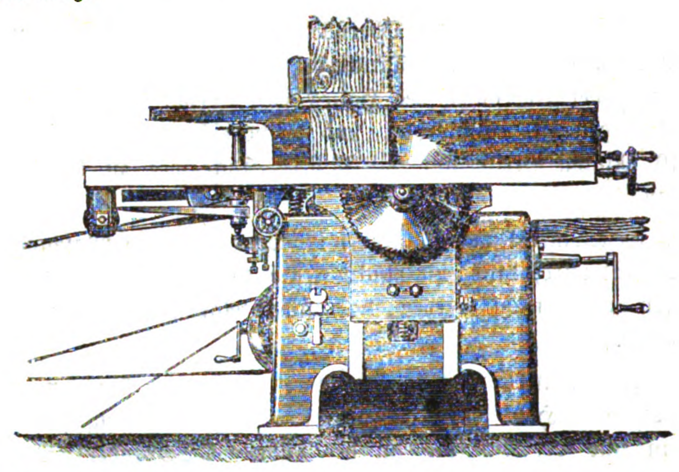
Die Riffelwalzenwelle h wird durch einen Hebel i mit dem Laufgewichte k nach abwärts gepreßt. Eine geneigte Platte w, welche sich mit einer Seitenkante auf die Oberfläche des Holzes legt, und in dieser Position durch einen anderen Druckhebel i',k' erhalten wird, streift die Späne von der Oberfläche des Holzes weg, bevor dasselbe unter den Schneidkopf gelangt. Die Hobel- und Kehlvorrichtung läßt Dimensionen bis 240 Millim. Breite und 80 Millim. Dicke des zu bearbeitenden Holzes zu.

Die Geschwindigkeit der Zuführung, welche von der Maschine selbstthätig besorgt wird, kann mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Holzes verschieden groß gewählt werden; doch ist das Maximum derselben 8 Meter pro Minute.

An der Hauptwelle a steckt ferner der Bohrer l. Auf einem Tisch, welcher durch die Hand des Arbeiters die nöthige Bewegung (mittels des Hebels m und der Kurbel n an der Führungs-Schraubenspindel o) je nach der Länge und Tiefe des Bohrloches erhält, liegt das zu bohrende Holz, welches auf der Tischplatte durch eine Klemmschraube p festgehalten wird. Dabei ist der Tisch mit Hemmungen versehen, um eine bestimmte Länge und Tiefe der Löcher zu erhalten. Zum Höher- und Tieferstellen des ganzen Tisches dient das Schrauben-Handrad q.

Weniger deutlich sind die Figuren in Beziehung auf den dritten Haupttheil, der zum Zapfenschneiden mittels vier Circularsägeblätter S_1,S_2,S_3 und S_4 adjustirt ist, von denen die zwei ersteren vertical an der Hauptwelle a aufgesteckt sind, während die letzteren zwei horizontal liegend durch zwei separate, aufrecht stehende Spindeln getrieben werden. Um an Raum zu gewinnen, ist das mit Zapfen zu versehende Holz in verticaler Stellung an eine ebensolche Führungswand befestigt. Diese ganze Führungsplatte kann entweder gegen die Mitte der Maschine zu geneigt oder völlig weggenommen, die Sägeblätter aber können durch Fräsköpfe ersetzt werden. Selbstverständlich ist eine Verstellung der verticalen Zirkelsägen in Beziehung auf ihre gegenseitige Entfernung (um die Zapfen dicker zu machen), und eine Hebung oder Senkung der wagrechten Kreissägen (um die Zapfen kürzer oder länger herzustellen) ermöglicht. Zum Festhalten des Holzes bezieh. zur Verstellung der aufrechten Tischplatte und zum Neigen derselben dienen die Schrauben t,t_1,t_2,t_3 und t_4, die Kegelräder u,u_1, die Führung v und die Handhaben x,x_1.

Die Deutlichkeit der Darstellung wird noch gewinnen, wenn der Leser einen Blick auf nachstehenden Holzschnitt wirft, welcher den General-Joiner von der Seite aus darstellt, wo derselbe den Zapfenschneid-Apparat trägt.



Die bekannte Thatsache, daß eine Circularsäge, wenn sie geneigt steht, in eine ihr dargebotene Holzfläche eine Nuth fräst, konnte bei der Worssam'schen Universal-Tischlerbank vor den Augen des Publicums hundert Male in der Ausstellung demonstrirt werden, da der Maschine eine sinnreiche, einfache Vorrichtung (der sogen. drunken saw apparatus) beigegeben ist, durch welche man ein Kreissägeblatt mehr oder weniger schiefgestellt einspannen und daher mehr oder weniger breite (3 bis 33 Millim.) Nuthen fräsen kann.

Der vorstehend beschriebene Worssam'sche Universal-Tischler kostet sammt diversem Zubehör an Werkzeugen circa 2100 Gulden. Die Vorgelegwelle macht 600 Touren, die Treibrollen messen 320 Millim. und die erforderliche Betriebskraft beträgt 6 Pferdestärken.

XLIV.

Vertical- oder Fräs-Support von J. Goldmann in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

An verschiedenen Maschinen und Apparaten finden sich einzelne Theile, welche bei Massenfabrikation die Bearbeitung auf Hobelmaschinen

nicht mehr vortheilhaft erscheinen lassen und mit Rücksicht auf Ersparniß an Zeit und auf Erzielung der größtmöglichen Präcision besser mittels Fräsen hergestellt werden. Von dieser Erwägung geleitet hat die Werkzeugmaschinenfabrik J. Goldmann in Berlin den in Figur 19 bis 21 skizzirten Fräsapparat, wie ein solcher einfach mit dem Support einer gewöhnlichen Drehbank verbunden werden kann, ausgeführt.

Auf dem langen Querschieber A eines gewöhnlichen Supports wird mittels der in demselben befindlichen Schraube der Winkel B im Schlitz C festgeschraubt; der Auflegtisch D läßt sich vertical in Prisma und Leiste bewegen. Die Verticaleinstellung erfolgt nur bei Beginn der Arbeit — und zwar vom Stande des Arbeiters aus durch Drehung einer auf der Schneckenwelle E aufgesetzten Kurbel; durch das Schneckengetriebe E,F wird die verticale Schraube G gedreht und dadurch der Auflegtisch D höher oder tiefer gestellt.

Die Fräsen stecken auf einer zwischen den Drehbankspitzen eingespannten Spindel (Fig. 19); im vorliegenden Falle dienen die Fräsen zum Abrichten von ◣-förmigen Supportleisten — und zwar I und K zum Fräsen der beiden parallelen Seitenflächen, die Fräsen K und L für die beiden anderen. Der Abstand der Fräsen wird durch Ringe genau regulirt.

Figur 20 repräsentirt den Apparat, eingerichtet zum Fräsen der Kopfschraube M, welche in einem am Tisch D befestigten Winkel N eingesteckt wird. Beim ersten Versuch mit einem solchen Apparate wurden durch einen noch ungeübten Arbeiter in 10 Stunden 132 Stück Kopfschrauben — wie eine davon in Figur 22 in halber Naturgröße skizzirt ist — vollkommen gleich und exact eingefräst. H. Walz.

XLV.

Hopkins' Räderfräsapparat.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Um das Schneiden von Zahnrädern auf gewöhnlichen Drehbänken zu ermöglichen, construirte W. P. Hopkins, von welchem der kürzlich (im zweiten Juliheft 1874, S. 113) mitgetheilte Fräsſupport für Drehbänke herrührt, nachstehend beschriebene Vorrichtung, die auf dem Drehbanksupport aufgesetzt wird, während die Fräse auf einer Spindel zwischen den Spitzen der Drehbank ihre Drehung erhält.

Wie Fig. 24 zeigt, steckt in der Büchse A eine hohle, beliebig drehbare Spindel B, welche das zu schneidende, auf dem conischen Dorn C sitzende Rad aufnimmt. Mit der hohlen Spindel B ist die Theiltrommel D durch eine Stellschraube fest verbunden. An der Büchse A ist ein geschlitzter Lappen angegossen, der zur Aufnahme eines federnden Zeigerstiftes E dient, mit dessen Hilfe die auf der Mantelfläche mit verschiedenen Theilungen versehene Theiltrommel D und damit auch das zu schneidende Rad in eine bestimmte Lage übergeführt wird. Hat man also bei einem richtig eingespannten Rad eine Zahnlücke ausgefräst, so dreht man dasselbe nach Lüftung des Zeigers E, bis dieser in das nächste entsprechende Loch der Theiltrommel einfällt; zur Erleichterung dieser Einstellung dient die Schleife F, welche sich an der Theiltrommel leicht weiterschieben läßt.

Um nun dem zu schneidenden Rad beim Einspannen die nothwendige Neigung gegen die Horizontalebene zu verleihen, ist die Einspannvorrichtung um eine horizontale Achse drehbar angeordnet, und wird die betreffende Einstellung mittels des in Fig. 23 näher ersichtlichen Schneckengetriebes bewerkstelligt. Die Stellschraube G gestattet dem ganzen Einspannapparat die passende Höhenlage zu geben.

Die hohle Spindel B, mit welcher die Theiltrommel verbunden ist, kann durch einen Dorn mit Einspannfutter ersetzt, und dergestalt der Apparat für verschiedene andere Zwecke verwendbar gemacht werden. Die Theiltrommel enthält 28 verschiedene Theilungen; man kann daher mit zwei Trommeln alle Theilungen unter 100 und alle geraden Zahlen bis 130 erzielen.

Mittels einer auf der Theiltrommel angebrachten kleinen Libelle stellt man den Apparat schnell und leicht für Stirnräder ein. Kf.

XLVI.

Stumpf's Patent-Absperrventil mit Differentialkolben.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1874 S. 382.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Da das Oeffnen und Schließen der gewöhnlichen Absperrschieber für Wasserleitungen, sobald dieselben in etwas größeren Dimensionen ausgeführt werden, eine bedeutende Kraft erfordert, so versuchte Ingenieur

G. Stumpf, Director der Continental-Actiengesellschaft „Neptun“ in Berlin, den in der Leitung vorhandenen Wasserdruck für diese Arbeit nutzbar zu machen, und construirte zu diesem Zwecke den in Figur 25 und 26 dargestellten Apparat, welcher bereits in verschiedenen Größen ausgeführt worden ist und sich in der Praxis durchaus bewährt hat.

Der Apparat, welcher, nebenbei bemerkt, auf der Wiener Ausstellung 1873 durch die Fortschrittsmedaille ausgezeichnet wurde, besteht aus einem äußeren Gehäuse aa' und einem inneren mit a' fest verbundenen Gehäuse b, welches cylindrisch ausgebohrt ist und zur Aufnahme zweier mit einander verbundenen Kolben K und k von verschiedenem Durchmesser (Differentialkolben) dient, welche dem eigentlichen Abschlußventil v die Führung geben. Durch einen im äußeren Gehäuse liegenden Canal c kann mit Hilfe des Kükenhahnes h das innere Gehäuse mit der Eintrittsöffnung in Verbindung gesetzt werden. Die Wirkung des Apparates ist folgende.

Soll das geöffnete Ventil geschlossen werden, so wird der Kükenhahn in die durch Fig. 26 veranschaulichte Stellung gebracht, so daß also das Wasser aus der Leitung durch den kleinen Canal c in den Raum R hinter den großen Kolben treten kann. Der Wasserdruck ist jetzt auf beiden Seiten derselbe. Da aber der Kolben K einen bedeutend größeren Querschnitt hat, als der Kolben k, so wird das ganze Kolbensystem mit der Differenz des beiderseitigen Druckes nach links getrieben, und das Ventil gegen seinen Sitz, d. h. die Abschlußfläche des Eintrittes, gepreßt. Die Leitung ist also vollständig abgesperrt. Damit hierbei die Luft im Gehäuse hinter dem großen Kolben nicht comprimirt wird, ist ein kleiner Canal m angebracht, welcher die Verbindung mit der äußeren Atmosphäre herstellt; diese Bohrung kann einestheils zum Einbringen der Kolbenschmiere benützt, andererseits aber auch mit einem passend angebrachten Wasserstandsglas in Verbindung gebracht werden.

Wird nun der Hahn h um 180° gedreht, so daß die Seitenöffnung des Kükens mit der Oeffnung e des Hahnkörpers zusammentrifft, so ist die Verbindung der Canäle c und c' und damit zugleich der Druck der Leitung auf den großen Kolben aufgehoben. Das Wasser wird deshalb mit seinem vollen Druck auf das Ventil v wirken, das ganze Kolbensystem nach rechts verschieben, und sich einen freien Durchgang durch das Ventil verschaffen; das in dem Raume R vorhandene Wasser wird durch die Oeffnung e entweichen. Zum Oeffnen und Schließen dieser Absperrvorrichtung ist also nur eine halbe Drehung des kleinen Steuerungshahnes erforderlich.

Als Vorzüge des Apparates werden hervorgehoben: die leichte Beweglichkeit und die Dauerhaftigkeit, sowie die Eigenschaft, daß bei der überall gleich großen Wassergeschwindigkeit die Sinkstoffe verhindert werden, sich in der Verschlußvorrichtung abzusetzen.

XLVII.

Webster's Hahn.

Aus dem Scientific American, September 1874 S. 150.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Um bei Hähnen einen dichten Schluß zu bewirken, verwendet Th. L. Webster in New-York statt der üblichen Mutter mit Unterlegscheibe einen federnden ⊃-förmigen Vorstecker A, welcher in einen entsprechenden Schlitz des verlängerten Hahnkegels gesteckt wird, wie dies in Figur 27 und 28 näher zu ersehen ist. Der Vorstecker A (aus Messing) erhält durch seine Federkraft den Hahnkegel stets dicht schließend, und gestattet dabei jede durch Temperaturänderungen hervorgerufene Ausdehnung oder Zusammenziehung. Es ist daher die Vorrichtung als eine einfache und billig herzustellende besonders für Dampf- und Warmwasserleitungen zu empfehlen.

XLVIII.

Shepherd's Dampfkessel.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Dieser Dampfkessel ist nach dem Engineer in Fig. 29 im Längenschnitt und in Fig. 30 in der Ansicht skizzirt. Derselbe ist aus weiten conischen Schmiedeisenröhren zusammengesetzt, welche sämmtlich Wasser und Dampf enthalten. Durch die Zweigröhren E communiciren die conischen Kesseltheile unter einander und mit dem Hauptdampfrohr B, das zur Dampfkammer D hinführt. C bezeichnet das Speise- und Ausblaserohr; F,F′ sind Platten, welche über dem Speiserohr C und unter dem Dampfrohr B liegen und die Züge für die heißen Gase bilden, gleichzeitig aber auch die Verschraubungen der conischen Kesseltheile vor

der Einwirkung des Feuers schützen. Die Einmauerung des Kessels ist eine sehr einfache, und dürfte der Effect desselben ein guter sein, da eine lebhafte Wassercirculation vorhanden ist und durch die Disposition der conischen Rohre die heißen Gase gezwungen werden, gleichsam in einer Zickzacklinie durch den Kessel zu streichen und mit jedem Kesselelement in Berührung zu treten.

Genaue Versuche sollen ergeben haben, daß ein solcher Shepherd-Kessel mit 20 Conusen und 300 Quadratfuß englisch (27,87 Quadr. Meter), 60 Kubikfuß (1700 Kilogrm.) Wasser verdampfte und daß mit einem Kilogrm. Kohle 11 Kilogrm. kaltes Speisewasser in Dampf verwandelt wurden. Der Rost hatte dabei 17 Quadratfuß (1,58 Qu. Meter). — Es sind dies aber nach des Referenten Ansicht so günstige Resultate, daß die Annahme, der Kessel habe bei diesen Versuchen überkocht, wohl eine Berechtigung hat.

Die „Manchester-Sectionel-Boiler-Company“ hatte zwei Kesselmodelle nach Shepherd's Patent auf der Manchester Exhibition dieses Jahr ausgestellt. L.

XLIX.

Maschine zum Besteigen eines säulenförmigen Baues oder freistehender Fabrikschornsteine.

Mit Abbildungen.

Das Besteigen säulenförmiger Baulichkeiten und der gebräuchlichen freistehenden Fabrikschornsteine behufs ihrer Untersuchung und Reparatur war bisher ein ziemlich gewagtes Unternehmen. Die ungeheuerliche Höhe mancher derselben veranlaßte die Construction von Steig- oder Kletter-Apparaten. Der hier beschriebene Apparat ist ein solcher, wie er in England Anwendung gefunden hat. Holzschnitt 1 und 2 sind zwei Ansichten des Apparates; derselbe besteht blos aus zwei übersetzten Haspeln, die auf hölzernen Rahmen befestigt sind, aus zwei Reibungswalzen und einer besonderen Spannvorrichtung. Die zwei auf den einander gegenüberliegenden Seiten des Schornsteins befindlichen Hälften des Apparates sind einander gänzlich gleich.

A,A ist der hölzerne Rahmen, welcher eine Platform B trägt, die auf beiden Seiten mit einem Geländer versehen ist und auf welche sich der Steiger stellt. Will man einen Schornstein ersteigen, so legt man

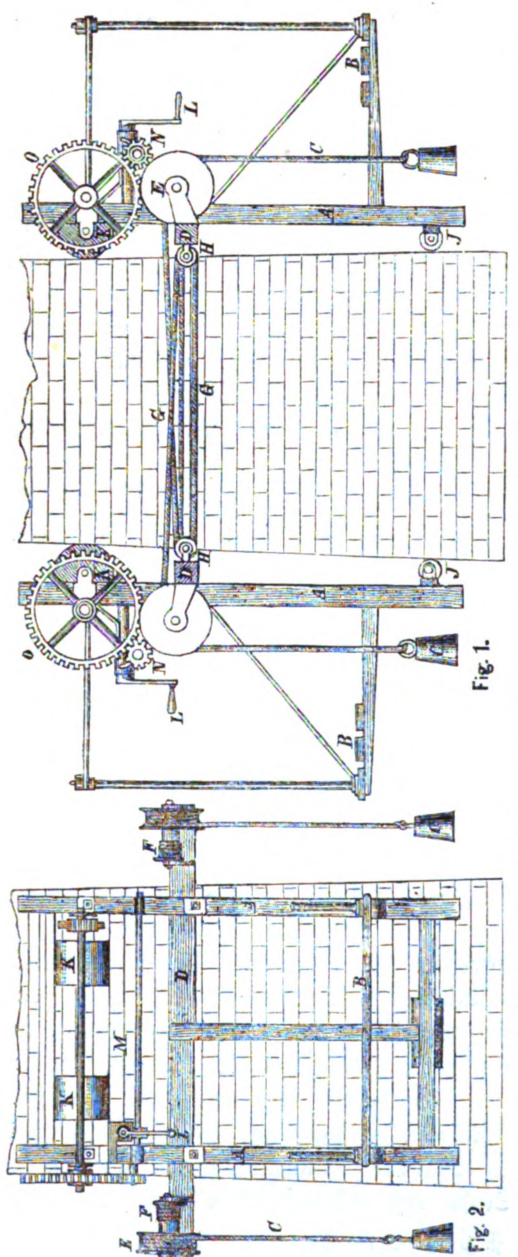

Fig. 1.

Fig. 2.

an zwei einander gegenüberliegenden Seiten unten am Schornsteine die zwei Rahmen an, wie aus Fig. 1 zu ersehen ist. Die nöthige Adhäsion an der Schornsteinmauer wird durch die Gewichte C,C hervorgebracht, welche mit ihren Seiltrommeln an die vorstehenden Enden des horizontalen Querholzes D befestigt sind. Diese Gewichte hängen an Seilen, welche um die 12zölligen Trommeln E,E geschlungen sind. Letztere sind auf derselben Achse fest, auf welcher sich die 4zölligen Trommeln F,F befinden, welche die Enden des Seiles G,G aufnehmen. Dieses Seil geht über die Rollen H,H, welche zusammen eine Art Flaschenzug bilden, so daß die im vorliegenden Falle 56 Pfd. schweren Gewichte C,C den oberen Theil der Rahmen gegen einander ziehen. Die unteren Rahmenenden legen sich mit den hölzernen Walzen J,J an den Schornstein an, während die oberen hölzernen Walzen K,K stark gegen die Mauerfläche gedrückt werden, um eine solche Adhäsion zu erzielen, daß die Maschine auf jeder Höhe hängen bleibt.

Die Operation des Ersteigens geschieht durch zwei Männer, von denen der eine auf der einen, der andere auf der anderen Platform B

steht, und welche durch die Kurbeln L,L die beiden Rahmen gleichzeitig auf- oder abwärts bewegen. Die Kurbeln sind auf der Achse einer endlosen Schraube fest, die in ein Rad auf der Querachse M eingreift, auf deren Ende ein Getriebe N aufgesteckt ist, welches das Rad O treibt. Letzteres Rad ist auf das eine Ende der oberen Querachse aufgekeilt, deren anderes Ende mit einem Getriebe P versehen ist, das in ein Rad eingreift, welches auf der Achse K der hölzernen Reibungswalze steckt. — Durch das Drehen dieser Walzen hebt oder senkt sich die ganze Maschine an dem Schornsteine. Da die Maschine durch die endlose Schraube bewegt wird, so ist kein Sperrrad mit Sperrklinke nothwendig, und dieselbe kann sich nur dann bewegen, wenn die Kurbel gedreht wird. Geht die Maschine in die Höhe, so wickelt sich stets etwas von dem Seil an den großen Trommeln ab, weshalb die Reibungswalzen beständig gleich stark an die Schornsteinoberflächen gedrückt werden, wenn auch der Schornstein nach oben zu schlanker wird.

Diese Maschine ist für jede Schornsteinform anwendbar; für einen achtseitigen kann sie gerade so benützt werden, wie sie für einen vierseitigen paßt. Für einen runden Schornstein braucht man die Reibungswalze nur etwas auszukehlen. Ueberhaupt kann mit dem beschriebenen Apparat jeder säulenförmige Bau erstiegen werden. (Aus der Zeitschrift für praktische Baukunst durch das Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1874 S. 193.)

L.

Schlauchverbindung von H. Kessler in Oberlahnstein.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die in Figur 40 abgebildete Schlauchverbindung von H. Keßler in Oberlahnstein verwirklicht (nach Mittheilungen der „Feuerspritze", Zeitschrift für das deutsche Feuerlöschwesen und Organ des Landesausschusses sächsischer Feuerwehren) ein ganz neues Princip bei Kuppelung der Schläuche, welches in hohem Grade beachtenswerth erscheint. Die Verbindung wird nämlich nicht wie bei den üblichen Schlauchkuppelungen durch Zusammenschrauben der beiden an den Schlauchenden definitiv befestigten Theile der Kuppelung hergestellt, sondern sie erfolgt durch Einklemmen der Schlauchenden in der ein einziges Stück bildenden Kuppelung. Diese letztere besteht aus einem kurzen Messingrohre a von entsprechender Weite, welches an jedem Ende mit einer wulstförmigen Verdickung b,

sowie mit einem Schraubengewinde versehen ist; auf diesen Gewinden sind zwei Muttern c,c angebracht, welche auf der äußeren Seite d trichterförmig erweitert sind. Die Verbindung zweier Schläuche erfolgt nun in der Weise, daß man zunächst die Mutter c gegen die Mitte hin zurückschraubt, das zu befestigende Schlauchende über den Wulst des Rohres a schiebt und nun die Mutter anzieht, wodurch das Schlauchende zwischen b und d festgeklemmt wird. Als Vortheile dieser neuen Schlauchverbindung beansprucht der Erfinder folgende: Erstens erzielt man bei schadhaft gewordenen Schläuchen eine möglichst schnelle, dichte Verbindung und kann man in einer Minute den schadhaften Schlauch durchschneiden, und die Schlauchschraube dazwischen setzen. Zweitens ist man nicht genöthigt, Schläuche mit fehlerhaften Gewinden außer Thätigkeit zu setzen; letztere werden einfach abgeschnitten und eine dieser neuen Schlauchverbindungen eingesetzt. Drittens kann man bei Anschaffung von neuen Schläuchen dieselben ganz ohne die alten Schraubschlösser lassen, kann somit nach dem Brande alle Schraubschlösser abschrauben, um die Schläuche durch leichte Handhabung waschen und trocknen zu können. Endlich fallen die bei einem Brande durch Platzen der Schläuche eintretenden Störungen im Löschen ꝛc. ganz aus, da man nicht genöthigt ist, Schläuche auszurangiren, sondern mit dieser neuen Schlauchverbindung in Reserve jedes Stück Schlauch ohne den geringsten Zeitverlust nutzbar machen kann.

Es muß nun der Erfahrung überlassen bleiben, ob diese Vortheile sich in ihrem ganzen Umfange bewahrheiten; jedenfalls kann zur unparteiischen Erprobung der beschriebenen Kuppelung durch Versuche nur auf das dringendste aufgefordert werden. Auf einen Vortheil ist noch hinzuweisen, der sicher hohe Beachtung verdient; es ist dies die fast absolute Sicherheit des Gewindes gegen Beschädigungen, welche bei den üblichen Schlauchschlössern eine so unangenehme Rolle spielen. Auch bezüglich des Umwickelns gekuppelter Schläuche um Schlauchwellen scheint die Keßler'sche Schlauchverbindung der alten vorzuziehen zu sein, da ihre Länge nur 13 bis 15 Centim. beträgt.

Die Preise derselben stellen sich wie folgt:

Verbindungsstück	von	30—35	Millim.	lichter	Weite	Mark	10
"	"	36—40	"	"	"	"	11,5
"	"	41—45	"	"	"	"	13
"	"	46—50	"	"	"	"	15
"	"	51—55	"	"	"	"	17,5
"	"	56—60	"	"	"	"	18
"	"	61—70	"	"	"	"	21

LI.

Einige Vorschläge zu eisernen Telegraphensäulen.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Den Nummern 31, 32 und 33 des II. Bandes des Journal télégraphique entlehnen wir folgende Vorschläge zur Herstellung von eisernen Tragsäulen für Telegraphenleitungen.

1) Eiserne Träger von J. de la Taille. (Fig. 31—36.)

Für Haupttelegraphenlinien hat der französische Leitungsinspector J. de la Taille, nachdem sich ihm der Unternehmer für Schlosserarbeiten Calla in Orleans zur Lieferung von Tragsäulen aus einfach Tförmigen Eisen erboten hatte, nach vorausgegangener Prüfung folgende Anordnung derselben gewählt. Die Tförmigen Tragsäulen sind mit horizontalen Querstäben von 1,24 Meter Länge aus quadratischem Eisen von 25 Millim. Seite versehen, welche durch die Rippe des T hindurch gehen und mittels zweier Bolzen an den beiden, den Kopf des T bildenden Theilen oder Wangen befestigt, wie es der Aufriß Fig. 31 und der Grundriß Fig. 32 zeigt. Jeder Querstab trägt 4 Isolatoren, deren Achsen 40 Centim. von einander abstehen. Die Stützen, an welchen die Isolatoren aufgekittet sind, haben am unteren Ende zunächst einen quadratischen Theil von 1 Centim. Seite, welcher in ein entsprechendes Loch des Querstabes eingesetzt wird, und darunter ist eine Schraube angeschnitten, auf welche die Mutter kommt. Die Stütze wird auf diese Weise auf dem Querstabe befestigt, ohne daß sie irgend eine seitliche Bewegung machen kann.

Drei solche Säulen stehen seit einem Jahre in Orleans auf einem hohen Damme, welcher das Thal der Loire durchschneidet und dem Winde sehr ausgesetzt ist. Sie sind nach denselben Grundsätzen construirt, wie die auf der Linie München-Augsburg verwendeten Säulen. Sie unterscheiden sich jedoch davon 1) insofern als die deutsche Säule aus Doppel-T-Eisen ist anstatt aus einfachem T-Eisen; da aber die letztere Form die Isolatoren nahezu in die Achse der Säule zu legen gestattet, so ist sie gefälliger; sie bietet selbst für Stadtleitungen eine sehr hübsche Verzierung. Das Bild einer ganzen Säule gibt Fig. 33. Die französischen Säulen unterscheiden sich ferner 2) auch durch die für ihre Aufstellung getroffenen, ganz neuen Maßregeln. Der Fuß des T-Eisens wird nämlich in einen Beton-Block gesetzt, welcher seinerseits in einer Form gegossen

ist. Dieser in Fig. 34 und 35 im Aufriß und im Grundriß abgebildete Block hat eine etwas pyramidale Gestalt und ist übrigens in der zur Drahtrichtung senkrechten Richtung verbreitert, weil dies die einzige Richtung ist, in welcher ein Umstürzen zu befürchten ist. Der Körperinhalt der Blöcke schwankt zwischen 50 und 200 Liter, je nach ihrer Beanspruchung und der Höhe der Säulen, sowie je nach dem Gewicht der Isolatoren und der Drähte, welche sie zu tragen bekommen. Oben ist der Beton durch einen umgelegten eisernen Ring rr geschützt, welcher verhütet, daß der Beton Risse bekommt, wenn die Säule unter der Wirkung des Windes hin und her schwingt; man läßt den Ring ein wenig über den Boden herausstehen, um ihn im Anstrich gut unterhalten zu können.

Die Verwendung von Beton bietet den doppelten Vortheil, daß er den unteren, in der Erde befindlichen Theil der Säule gegen Oxydation schützt, und daß er für die Säule als Ballast dient, dessen Gewicht man ganz nach Belieben verändern kann, welcher aber den Holzsäulen gänzlich fehlt. Die Eisensäulen der Linie München-Augsburg sind mit Blei in starke Granitwürfel vergossen. Diese Art der Aufstellung kostet ungefähr 25 Franken für jede Säule, während der Kubikmeter Beton je nach der Oertlichkeit nur 20 bis 30 Fr. kostet, und daher die von J. de la Taille angewendeten Blöcke je nach ihrer Größe nur auf 1,5 bis 5 Fr. zu stehen kommen. Dabei sind die Blöcke vielleicht noch widerstandsfähiger als die Granitwürfel, weil in ihnen das T-Eisen fast ganz herabreicht, indem es bis auf 0,15 Meter vom Fuß herabgeht, während man es in den Granit nur bis zu einer Tiefe von 0,25 M. hat einlassen können.

Um die Blöcke und die Säulen gegen Blitzschläge zu schützen, denen ja die Leitungen nur zu häufig ausgesetzt sind, wird im Innern eines jeden Blockes ein Draht an den Fuß der Säule angelöthet; dieser Draht tritt am oberen Ende des Blockes heraus und wird mit seinem Ende in die Erde gelegt. Außerdem werden die Säulen auf wichtigen Linien mit einer Blitzableiter-Auffangstange (Fig. 36) versehen. So gebaute Linien scheinen besonders vortheilhaft für Gebirgsgegenden sein zu müssen, welche den Stürmen sehr ausgesetzt sind.

J. de la Taille hat, während seines Wissens eiserne Säulen nur für Linien mit vielen Drähten in Vorschlag gebracht worden sind, neuerdings auch mit Erfolg Versuche selbst bei den kleinsten Linien angestellt und gefunden, daß man Linien aus einfachem T-Eisen herstellen kann, von denen der laufende Meter nur 2,45 Kilogrm. wiegt. Trotz ihrer geringen Maße (35 Millim. in jedem Sinne) sind diese Eisen doch

steif genug, daß ein Mann auf einer Leiter an ihnen in die Höhe steigen und in gewöhnlicher Weise an ihrer Spitze arbeiten kann. Es haben die fraglichen Säulen nicht nur einen 3 Millim. dicken Draht tragen können, sondern es ist sogar möglich gewesen, drei solche Drähte auf sie zu legen, indem man sie mit einem an der Rippe durch Bolzen befestigten Querträger mit 2 Isolatoren ausgerüstet hat. Ein Versuch damit wurde in einer Biegung von 900 Meter Krümmungshalbmesser gemacht; die Säulen standen dabei 70 M. von einander und waren wie die Holzsäulen ohne Betonblock gesetzt; die urtheilsfähigsten Personen erachteten die Ergebnisse dieses Versuches für befriedigend.

Dies hat aber eine ganz besondere Wichtigkeit für die Militärtelegraphie. Die für deren Dienst bestimmten Säulen sollen ja leicht, fest und sehr dauerhaft sein, wenig Raum wegnehmen, sich leicht im Magazin aufbewahren lassen und eine sehr lange Unterbrechung im Gebrauche gestatten. Es ist kaum nöthig zu bemerken, daß die eisernen Säulen allen diesen Anforderungen entsprechen. Der Versuch, über welchen so eben berichtet wurde, zeigt, daß die Eisenträger, auch wenn sie wie die Holzsäulen gesetzt werden, eine ausreichende Sicherheit bieten, wenn nur der Boden widerstandsfähig ist. De la Taille hat für sehr lockeren Boden Säulen herstellen lassen, welche unten mit 60 Centim. langen dreieckigen Flügeln aus dickem Eisenblech ausgerüstet waren; diese Flügel kehrten dem Säulenfuße ihre Spitze zu und waren am Rande 15 Centim. breit; die mit ihnen ausgerüsteten Säulen boten in jeder Gattung von Boden eine mehr als ausreichende Sicherheit, weil das Erdreich sich stets in den von den Flügeln gebildeten Winkeln häuft.

Sehr schwache eiserne Säulen, wie man sie für Militärzwecke anwenden würde, lassen sich übrigens viel schneller aufstellen als die bis jetzt bei kriegerischen Unternehmungen benützten Holzsäulen. Ein enges Loch, welches mit einem Rammeisen oder Visitireisen in 10 Minuten gemacht werden kann, reicht gewöhnlich zu ihrer Aufstellung aus.

Man hat die Befürchtung ausgesprochen, daß die ausschließliche Anwendung metallener Säulen bei deren Verbindung mit dem Erdboden zu kleinen Stromverlusten Anlaß geben könnte, zu stärkeren aber im Falle des gänzlichen oder theilweisen Bruches eines Isolators. Der Telegraphen-Inspector Trotin in Nevers hat darauf hingewiesen, daß man diesem Uebelstande dadurch begegnen könne, daß man die Isolatoren auf hölzernen (eichenen) Querstäben anbringt, welche mit den Wangen der Säulen verbolzt werden.

Auch die Herstellungskosten und die Unterhaltungskosten der eisernen Säulen sind viel geringer als die der hölzernen. Die nach-

folgende Tabelle gestattet eine Vergleichung der Anschaffungskosten der eisernen Säulen mit ihren Sockeln aus Beton und der imprägnirten hölzernen, für die verschiedensten Linien.

Bei einer Linie	Preis der Säulen pro Kilometer bei Eisen	bei Holz
mit 3 Drähten	98 Franken	120 Franken
„ 5 „	136 „	156 „
„ 7 „	206 „	204 „
„ 9 „	280 „	490 „ (für 9 bis 18 Drähte)
„ 11 „	322 „	
„ 14 „	357 „	
„ 18 „	443 „	
„ 22 „	490 „	698 „ (für 22 und 26 Drähte)
„ 26 „	536 „	

Die Preise der Holzsäulen sind unter der Annahme berechnet, daß man nicht mehr als 8 Drähte auf eine Reihe Säulen legt. Die Tabelle zeigt, daß das Ersparniß durch die Verwendung des Eisens um so beträchtlicher wird, je wichtiger die Linien sind. Die Verminderung der Kosten entspringt z. Th. dem Umstande, daß man nicht allgemein genöthigt sein wird, die Säulen aus Eisen in den Krümmungen der Linie zu verdoppeln, wie man es bei den hölzernen thut.

Sollte die hier besprochene Art und Weise der Herstellung eiserner Säulen durch eine noch bessere ersetzt werden, so können die bei jener verwendeten T-Eisen und Querstäbe leicht eine anderweite Verwendung finden. Also auch von diesem Gesichtspunkte aus empfiehlt sich der Vorschlag zu einer Probe in größerem Maße. Die französische Telegraphenverwaltung hat einen solchen auf der 7 Kilometer langen eindrähtigen Linie von Sully sur Loire nach dem Bahnhofe gleichen Namens anbefohlen, sich auch zur Herstellung einer Linie mit 30 Drähten beim Uebergang der Bahnhöfe von Orleans entschlossen. Ebenso wurden die Linien in der Stadt Blois mit schwächeren Eisensäulen derselben Art erneuert. Diese letztere Sorte sieht sehr leicht aus und deshalb befriedigend, weil ihre Abmessungen mit den leichten Drähten, die sie zu tragen haben, in Einklang gesetzt worden ist.

2) Schnell aufzustellende Eisensäulen von Lemasson für die Militärtelegraphie. (Fig. 37—39.)

Am 28. April 1874 wurde dem französischen Telegraphenstationsvorstande Lemasson für Frankreich eine ausschließlich auf die Verwendung bei der Militärtelegraphie berechnete Eisensäule patentirt. Diese Säulen setzen sich aus zwei oder drei in einander steckenden Abschnitten

zusammen, was gestattet, sie bis auf die Hälfte oder ein Dritttheil ihrer größten Länge zu verkürzen. Diese Abschnitte sind aus Eisenröhren mit angelöthetem Falz oder einfach in einander gesteckt. Bei den Säulen aus drei Abschnitten hat der untere 40, der mittlere 30, der obere 22 Millim. Durchmesser; bei den Säulen aus zwei Abschnitten der untere 30, der obere 22 Millim.; die letzteren setzen sich also aus den beiden oberen Abschnitten der ersteren zusammen. Die Gesammthöhe der letzteren mißt 4,25 Meter; die der Säulen aus drei Abschnitten 6,40 M. Das Gewicht der ersteren beträgt 5 Kilogrm., ihr Preis 10 Fr.; die letzteren wiegen 10 Kilogrm. und kosten 22 Franken. Der untere Abschnitt ist mit einer verstählten Spitze ausgerüstet, damit er bei der Aufstellung leichter in den Boden eindringen kann; der obere Abschnitt trägt einen aufgeschraubten Ebonit-Isolator mit Klemmschraube von neuer Form, welcher in Fig. 37 abgebildet ist; mittels des Isolators werden die Drähte an jeder Säule befestigt. Festliegende Ringe von Stahl, mit Preßschraube, verbinden die einzelnen Abschnittte der Säulen unter einander und gestatten, die Höhe derselben zu reguliren, wie es der Dienst gerade verlangt. Aus Fig. 38 und 39 läßt sich erkennen, wie die Abschnitte in einander stecken und wie die Ringe beschaffen sind. Das Loch in dem Boden, welches die Säule aufnehmen soll, wird mit einem Werkzeuge gemacht, dessen Spitze aus gehärtetem Stahl und dessen Körper aus weichem Eisen ist. Dasselbe dringt mittels einiger kräftiger Schläge in den Boden ein.

Diese Säulen bieten 1) den Vortheil, daß man auf dem Marsche die Säulen theilen und so theils ihre praktische Handhabung, theils ihren Transport bequemer machen kann, welcher bei schwierigen und für Wagen nicht zugänglichen Wegen auf dem Rücken von Maulthieren bewirkt werden kann. Beim Bau einer Linie auf einem dem Feuer ausgesetzten Terrain kann man auch 2) die Drähte blos in Manneshöhe ausspannen, wobei man also weder Leitern nöthig hat, noch die mit dem Bau der Linie betraute Mannschaft veranlaßt, auf eine Höhe von 5 bis 6 Meter zu steigen, wodurch sie die Aufmerksamkeit des Feindes viel leichter auf sich ziehen würden. Ist die Linie in der neuen Lage einmal hergestellt, so kann man die verschiedenen Röhren-Abschnitte mit der Hand allmälig emporschieben und sie mittels der Preßringe an der Stelle feststellen, wo man es wünscht; auf diese Weise kann man schnell den Draht in eine Höhe bis zu 4,25 Meter bei den Säulen aus zwei Abschnitten und bis zu 6,40 M. bei den Säulen aus drei Abschnitten emporbringen. Ebenso braucht man beim Reißen des Leitungsdrahtes nur die Preßschrauben der Ringe der beiden der Bruchstelle zunächst liegenden Säulen

einmal umzudrehen, um den Draht der Erdoberfläche zu nähern und so die Wiederverbindung der gerissenen Enden zu erleichtern.

Die mit solchen Säulen angestellten Versuche haben gezeigt, daß man mehr als 2 Kilometer Linie in einer Stunde zu errichten vermag, was vollkommen genügt, wenn man dem Marsche eines Armeecorps bei der Ausführung seiner Bewegungen folgen will. Außerdem hatten die einmal aufgestellten Säulen alle wünschenswerthe Festigkeit und Beständigkeit.

3) Holländische Sockel für eiserne Säulen.

In Holland hat man in der ersten Hälfte des Jahres 1873 eine 10 bis 14 Drähte enthaltende Telegraphenlinie auf eisernen Säulen entlang der Eisenbahn von Breda nach dem etwa 25,5 Kilomet. entfernten Roosendaal gebaut. In Betreff der Eisentheile hat man bei diesen Säulen das bayerische, auf der Linie München-Augsburg benützte Modell gewählt. Da aber in Holland harte Steine theuer sind und das Vergießen in Blei auch kostspielig ist, so hat man die Sockel aus in Formen gegossenem Beton hergestellt. Dieselben haben 1,25 Meter Höhe und einen quadratischen Querschnitt von 0,45 M. Seitenlänge. Ihre obere Fläche besitzt eine schwache Neigung und ist in ihrer Mitte mit einem 0,5 M. tiefen Loch versehen, dessen Querschnittsmaße die Maße der Wangen und des Steges der Doppel-T-förmigen Säule übersteigen. In diesem Loche werden die Säulen nach dem Einsetzen mittels Cement befestigt.

Jene Linie Breda-Roosendaal steht also schon über ein Jahr, und bis jetzt hat sich bei ihr in Bezug auf die Aufrichtung der Säulen noch kein Mangel fühlbar gemacht. Die Form der für diese Linien verwendeten Sockel ist höchst einfach; und bis jetzt spricht nichts dagegen, daß diese Form nicht allgemein für die Betonblöcke gewählt werden könnte. Doch scheint die von J. de la Taille gewählte Form wirkliche Vorzüge in Betreff der Festlegung der Sockel in der Erde zu besitzen. E—e.

LII.

Ausbreitmaschine für Gewebe von Bosshard und Comp. in Näfels (Schweiz); mitgetheilt von G. Delabar.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Gewebe ziehen sich, wie bekannt, beim Waschen, Bleichen, Färben etc. in der Breite in verschiedenem Maße ein; diese Breitevermin-

derung beim sogen. „Eingehen" der Waare durch eine Streckung in der Richtung des Einschlages wieder einzubringen, ist Zweck der Ausbreitmaschinen. Auf der Wiener Weltausstellung 1873 waren drei verschiedene Systeme dieser Maschinen ausgestellt *, und unter diesen scheint die von Boßhard und Comp. exponirte Ausbreitmaschine in Rücksicht auf Einfachheit und Wirkungsweise, geringen Kraftbedarf und leichter Handhabung am meisten die Aufmerksamkeit der Fachkreise zu verdienen.

Vorliegende Maschine ist nach dem System von Arnold Schindler in Hard bei Bregenz, jedoch von Boßhard wesentlich verbessert, ausgeführt. Bei der ursprünglich Schindler'schen Construction wurde die Verbreiterung des Zeuges nur nach den Berührungslinien zweier aufeinanderliegenden, mit ihrer Achse zur Längsrichtung des Gewebes schief gestellten Rollen bewirkt, während bei der verbesserten Maschine hierzu zwei Rollenpaare, die 100 bis 130 Millim. auseinander auf einer großen Unterrolle liegen, und über welche ein Riemen ohne Ende gespannt ist, verwendet werden. Der Stoff wird demnach nicht mehr in zwei Berührungslinien, sondern auf den beiden Berührungsflächen der Streckrollen erfaßt. Bei dieser Anordnung kann nun, wie leicht einzusehen, nicht nur eine größere Streckung erfolgen; vielmehr ist damit zugleich eine erhöhte Garantie gegen das Zerreißen der Gewebe verbunden. Deshalb kann die verbesserte Maschine nun auch für Gewebe jeglicher Art verwendet werden, während dies bei der früheren Maschine nicht der Fall war. So z. B. konnten türkischroth gefärbte Tücher, sowie auch andere leichte Stoffe nicht darauf gestreckt werden, weil die Gefahr des Zerreißens zu groß und die erzielbare Streckung auch eine zu geringe war. Da die Disposition der Rollen jetzt eine beliebige Stellung gestattet, so kann die Maschine für jede beliebige Streckung sehr leicht eingerichtet werden — und zwar innerhalb der Grenzen von 10 bis 150 Millim. je nach Bedarf und Art des Stoffes. Außerdem hat die neue Maschine den Vortheil, daß der zu streckende Stoff möglichst geschont wird, daß dieselbe Maschine für jede vorkommende Stoffbreite gebraucht werden kann und daß sie bei großer Leistung (bis zu 100 Meter pro Minute) nur geringe Unterhaltungskosten mit sich bringt. Diese reduciren sich nämlich auf zeitweiliges Ersetzen der ausgelaufenen Riemen, was jedoch höchstens alle 6 Monate nothwendig wird.

Die Boßhard'sche Maschine ist in Fig. 41 und 42 (Grundriß und Seitenansicht in $^1/_{10}$ n. Gr.) näher dargestellt. In einem passenden

* Von Boßhard und Comp. in Näfels; Ducommun und Comp. in Mülhausen (System Heilmann, beschrieben und abgebildet in diesem Journal, 1869 Bd. CXCII S. 97); Summer und Comp. in Manchester (Birch's Patent).

Gestelle sind die beiden Theile A und B des Streckapparates wie ersichtlich angeordnet; ersterer fest, letzterer je nach der Stoffbreite verstellbar. Jeder Theil A, B besteht aus einer größeren unteren Rolle a und aus zwei Paar darüber gelagerten kleinen Rollen b, deren Achsen in dem Lagerstücke c drehbar und justirbar eingelassen und durch einen Gewichtshebel d belastet sind, um auf die untere Rolle a angepreßt zu werden. Deshalb hat dieser Hebel d bei d′ seine Drehachse und ist über dieselbe hinaus ⋂-förmig fortgesetzt und am Ende d″ mit dem gabelförmig geschlitzten Lagerstücke c verbolzt. Ueber je zwei obere Streckrollen b ist ein endloser Riemen umgelegt, welcher den Stoffrand auf einen ansehnlichen Theil des Umfanges der unteren Streckrolle niederdrückt.

Um die Stellung der Streckrollen von A und B gegenseitig mehr oder weniger schief richten zu können, läßt sich der ganze Lagerrahmen der Rollen 2c. auf dem Bogenuntersatz e verdrehen und mittels Schraube in passender Lage feststellen.

Die Bewegung geht von der Hauptwelle f aus durch Kegelräder und je einer verticalen Achse auf die untere Streckrolle a, während die oberen Rollen b, bezieh. die übergelegten Riemenbänder durch Friction mitbewegt werden. Bei dem rechtseitig gelegenen Theil B des Streckapparates gleitet das Kegelrad mit Feder und Nuth auf der Hauptwelle f, um bei jeder Breitstellung des Apparates die drehende Bewegung ungestört zu übertragen.

Die zu streckende Waare kommt von der Seite, nach welcher die Streckwerkstheile A, B convergiren, in die Maschine, und wird eine ansehnliche Breite des Stoffrandes auf beiden Seiten durch die Rollen a und b erfaßt, demgemäß der Stoff — unter successive wachsender, gefahrloser Anspannung in der Richtung der Schußfäden — durch die Ausbreitmaschine hindurchgezogen und der Lattentrommel g, welche durch einen Schnurlauf h von der Hauptwelle f aus ihre Drehung erhält, übergeben.

LIII.

Die Maschinen und Werksvorrichtungen für Thonwaaren-Industrie auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Dr. Emil Teirich in Wien.

(Schluß von S. 117 des vorhergehenden Heftes.)

Apparate zum Trocknen und Brennen.

Als hervorragendste Novität unter den Brennöfen für die Zwecke der Thonwaaren-Industrie ist der neuerliche und diesmal sozusagen völlig gelungene Versuch der Einführeung der reinen Gasfeuerung zu nennen. Das Verdienst hierbei gebührt vor Allem dem thätigen Civilingenieur Georg Mendheim in Berlin, dann aber dem Director der königlichen Porzellanmanufactur daselbst, dem Regierungsrathe v. Möller, welcher dem Erfinder dieses Ofensystemes beim Neubau der Porzellanfabrik in dem Thiergarten Gelegenheit gab, zum erstenmale eine großartige Feuerungsanlage von 22 Kammern in luxuriösester Weise auszuführen und seit December 1871 in Betrieb zu setzen. Seither sind zwölf solcher Oefen an den verschiedenen Orten im Betriebe, sechs andere im Bau; und dient dieses System ebensowohl zum Brennen von Porzellan, als auch von Steinzeug, Terracotta und Ziegeln.

Die wesentlichsten Eigenschaften dieser Brennöfen lassen sich, wie folgt, zusammenfassen:

Erfolgt die Verbrennung der Generatorgase kostenfrei mit der den in Abkühlung begriffenen Kammern entnommenen heißen Luft.

Wird die heiße Verbrennungsluft außerdem zum Vorwärmen der zunächst gar zu brennenden Ofenkammer völlig ausgenützt.

Allen speciellen Ausführungen der Mendheim'schen Oefen sind diese Principien gemeinsam, während die specielle Construction der Kammern je nach dem vorliegenden Zwecke den größten Modificationen unterliegt.

Eine möglichst gleichförmige Mischung von Gas und Luft, eine gleichmäßige Vertheilung der Flamme, resp. Hitze in der ganzen Ofenkammer und die Vermeidung einer unnöthigen Ueberhitzung gewisser Theile des Ofens sind die, bei allen Varianten angestrebten Principien des Constructeurs.

In allen jenen Fällen, in denen das zu brennende Fabrikat gegen eine nicht ganz gleichförmige Mischung der Flamme sehr empfindlich ist, wie bei Porzellan-, Steingut- oder bleiglasirtem Geschirre, ist eine centrale Einführung des Gasgemenges erforderlich, was freilich den Nachtheil hat, daß eine gewisse Wärmemenge durch Zusammenführen von Gas und Luft unterhalb der Ofensohle dem Brennprocesse entzogen wird und

auch die Baukosten der Anlage sich erhöhen. Für Terracotten und Ziegel ist eine solche Vorsicht nicht nothwendig. Hier kann man Gas und Luft an mehreren Punkten der Kammer frei eintreten lassen; die Bauart derselben wird einfacher, dauerhafter, die Brennstoff-Ersparniß erheblicher. Die angewendeten Gasgeneratoren sind von bekannter Construction; in ihnen bildet sich aus dem aufgegebenen Brennmateriale unter Zuströmen eines geringeren Luftquantums, als zur völligen Verbrennung nöthig ist, das Gemenge von Kohlenoxyd-Gas, Wasserstoff und Kohlenwasserstoffen, welches neben dem gebildeten Wasser und dem Stickstoffe der eingeströmten atmosphärischen Luft in zwei Canälen den Kammern zugeleitet wird, welche in größerer Zahl und in zwei Reihen angeordnet sind. Die Gaszuströmungs-Canäle laufen an den beiden Außenseiten der doppelten Kammerreihe. Jede Kammer hat ihre besondere, durch ein Ventil sperrbare Gaszuführung und eine Verbindung mit den beiden anstoßenden Kammern durch Canäle in den Trennungswänden, welche ihrerseits durch eiserne Schieber absperrbar sind. Durch ein eisernes Glockenkegel-Ventil steht zudem jede Kammer mit dem Rauch-Abzugscanale in Verbindung, der zwischen den beiden Kammerreihen liegt und in den Schornstein des Ofensystemes mündet. Soll eine solche Kammerreihe in Betrieb gesetzt werden, so bringt man die Generatoren in Gang, leitet das Gas in eine Ofenkammer, welche vorher mittels directen Feuers in Rothglut gebracht ist, oder man zündet das Gas, auch wenn die Beschaffenheit der zu brennenden Waare dies zuläßt, bei seinem Eintritte in eine kalte Kammer direct an. Sobald die Kammer gar gebrannt ist — was man freilich bei kalter Verbrennungsluft etwas schwer erreicht — wird das Gasventil derselben geschlossen und das zu der nächsten Kammer führende geöffnet, welche durch die abziehenden heißen Verbrennungs-Producte aus der ersten bereits stark vorgewärmt ist. Die Luft, welche nun zur Verbrennung nöthig ist, passirt durch die Oeffnungen in den Kammer-Scheidewänden, tritt erhitzt an das Gas, entzündet es und erhöht dessen Heizkraft wesentlich. In solcher Weise setzt sich nun ein continuirlicher Brennproceß von Kammer zu Kammer regelmäßig fort. Für Ziegel und Chamottewaaren genügt eine Kammerzahl von vierzehn bis sechzehn, in zwei Reihen von je sieben bis acht Kammern angeordnet, welche an ihren Enden durch Canäle verbunden sind. Wenn bei einem im vollen Gange befindlichen Ofen von sechzehn Kammern beispielsweise die Kammer 8 durch Einleitung von Gas befeuert wird, so empfängt letzteres die nöthige Verbrennungsluft durch den etwas geöffneten Eingang der Kammer 5, nachdem diese Luft Kammer 5, 6, 7 passirt und aus denselben Wärme entnommen hat. Die Kammern 9, 10 und 11 werden von den aus 8 ab-

gehenden Verbrennungsproducten durchstrichen und hierdurch vorgewärmt; Kammer 11 ist von 12 dabei durch Schieber getrennt. Auch die fertig gebrannt stehenden Kammern 1, 2, 3 und 4 haben dann noch eine ziemlich erhebliche Temperatur. Man läßt Luft durch dieselben streichen, welche nach Belieben zur Erwärmung der Trockenräume in der Fabrik verwendet oder durch einen besonderen kleinen Canal in die Kammern 13 und 14 geleitet wird. Diese sind mit frischem Einsatz versehen, jede für sich durch Schieber abgeschlossen und mit dem Schornstein in Verbindung gesetzt. Durch den ganz allmälig den frischen Einsatz passirenden, vom Schornstein angesogenen warmen Luftstrom werden nicht nur alle etwa noch feuchten Stücke nachgetrocknet, sondern auch bis zu dem Grade erwärmt, daß die in den Verbrennungsproducten enthaltenen, aus den erhitzten Waaren entweichenden Wasserdämpfe sich nicht an der Oberfläche der frischen Waare niederschlagen und dieselbe dadurch verunstalten. Es ist selbstverständlich, daß dieses Schmauchverfahren in der Regel nur bei massigen Fabrikaten, wie beispielsweise bei Ziegelwaaren, nicht aber bei Porzellan oder Steingut angewendet wird, die wenig Wasserdämpfe geben und bei denen die Verbrennungsproducte bei höherer Temperatur entweichen. Die Kammergröße kann ohne sichtlichen Einfluß auf die Gleichförmigkeit des Brandes zwischen 6 bis 44 Kubikmeter variiren, ja letztere Dimension noch übersteigen. Nach diesen und der Waarensorte ändert sich die Brenndauer der Kammer. Verblend- und Chamotteziegel brauchen 15 bis 25 Stunden, feine Verblender und Terracotten 25 bis 40 Stunden je nach Empfindlichkeit des Materiales, Thonröhren 10 bis 12, Porzellan-Verglühbrand circa 4 Stunden, Scharfbrand bei Vollfeuer in demselben Ofensystem 10 Stunden im Durchschnitt.

Gegenüber den alten Porzellanöfen mit Benützung der abgehenden Hitze für das Verglühen stellt sich die Brennstoff-Ersparniß in Mendheim's Ofen auf circa 25 Procent, da bei diesem Systeme Verglüh- und Kapselbrände gesondert gemacht werden müssen. Für leicht brennende Ziegel (vom Normalmaß 250 × 120 × 65 Millimeter) genügen circa 500 Pfund oberschlesische Steinkohle pro 10000 Pfund Waare — ein Brennstoff-Verbrauch, der sich bei sehr schwer brennenden Materialien und Klinkerbränden auch verdoppeln kann. Bei Thonröhren und Steingut rechnet man 100 bis 160 Pfund per Kubikmeter Kammerinhalt je nach dem zu erzielenden Feuergrade. Es ist zwar einleuchtend, daß die Vorzüge dieses Ofensystemes in vollstem Maße nur dann hervortreten, wenn dasselbe für continuirlichen Betrieb gebaut ist und ein solcher darin auch wirklich unterhalten wird, doch schließt dies keineswegs aus,

daß im gegebenen Falle nur ein Complex von 4 oder 5 ꝛc. Kammern für intermittirenden Betrieb in Anwendung kommt.

Alle jene Brennmaterialien, welche für Flammfeuerungen gut verwendbar sind, können auch für Generatorbetrieb verwendet werden. In neuerer Zeit, wo die beispielsweise in Steiermark mit den Leobener Grieskohlen angestellten Versuche deren Verwendbarkeit im Siemens'schen Gasofen gezeigt haben, können diese, dann aber wahrscheinlich auch jüngere Braunkohle, Lignit und Torf zur Gaserzeugung, und dann mit großem ökonomischem Vortheile, verwendet werden.

Der Mendheim'sche Ofen hat jedenfalls die größte Zukunft in der Thonwaaren-Industrie bei Erzeugung feinerer Waaren; zum Brennen für Ziegel, ja vielleicht selbst noch für gewöhnliche Steinzeug-Röhren brennt er naturgemäß zu theuer und macht daher dem bekannten Ofen von Friedrich Hoffmann in Berlin keine Concurrenz. Mit dessen Erfindung und Ausbreitung begann unstreitig eine neue Epoche für die Thonwaaren-Industrie, die besonders jenem Zweige derselben, welcher die größten Massen zu bewältigen hatte, also der Ziegelfabrikation, zu gute kam und sich von dieser auf die Erzeugung von Kalk, Cement und Gyps übertragen hat. Als im Jahre 1858 Hoffmann zuerst mit seinen Ringöfen vor die Oeffentlichkeit trat, wurden dieselben zwar lebhaft von der Wissenschaft als theoretisch vollkommenster Brennapparat begrüßt, aber nur allmälig fand die neue Idee eine praktische Gestaltung; als aber die überraschenden Resultate der enormen Brennstoff-Ersparniß und die Güte des erzielten Productes Würdigung gefunden hatten, nahm die Zahl der Ringöfen in erstaunlicher Weise so zu, daß heute beinahe tausend nach den Entwürfen des Erfinders errichtet worden sind. Sieben Achtel davon dienen der Ziegelindustrie, der Rest zur Erzeugung von Kalk und Cementen.

In keinem Industriezweige konnte die Brennstoff-Ersparniß weitergehende national-ökonomische Vortheile bieten als gerade hier. Nimmt man schätzungsweise die jährliche Leistung eines der bestehenden Ringöfen nur mit 3 Millionen Steinen an (es gibt deren solche, die neun bis zwölf Millionen Ziegel im Jahre brennen, wie solche beispielsweise in Inzersdorf bei Wien zu sehen sind) und die Brennstoff-Ersparniß per tausend Ziegel nur mit 600 Pfund Kohle, so ergibt sich ein jährlicher Minderverbrauch von achtzehn Millionen Centner Kohlen im Werthe von neun bis zehn Millionen Gulden, welche jährlich für andere Industriezweige disponibel gemacht werden. In Oesterreich war es bekanntlich Heinrich v. Drasche, welcher, nachdem er die treffliche Wirkungsweise des Hoffmann'schen Brennapparates erkannt, für die Einführung

desselben auf seinen großartigen Ziegeleien zu Wien und Pest mit allen Mitteln eintrat. In gleicher Weise gab seine Geschäftsnachfolgerin, die „Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft" dem Ringofen-Betrieb eine weitere, bis jetzt noch nirgends sonst erreichte Vollkommenheit. Mit der in den letzten Jahren immer weiter um sich greifenden Anwendung der Ringöfen hat die Ausbildung derselben sowohl im Bau als auch im Betriebe gleichen Schritt gehalten. Die ursprünglich kreisrunde Form des Ofenringes hat vielfach, nicht gerade principiell geänderten, aber durch locale Verhältnisse bedingten Grundriß-Formen weichen müssen. Für Oefen in größeren Dimensionen hat sich, angeregt durch die in den vereinigten Wienerberger Fabriken durchgeführten Versuche, namentlich die langgestreckte Form, sowie die Anwendung zweier hinter einander wandernden Feuer im Ofenringe seit einigen Jahren eingebürgert. Die Construction von Glocken mit eingesetzten Kegeln zum Abschluß der Rauchcanäle anstatt der einfachen ursprünglichen Glockenverschlüsse, hat die exacteste Regulirung des Zuges ermöglicht und die Sicherheit des Betriebes damit wesentlich erhöht. In vielen Fällen hat sich der Betrieb des Hoffmann'schen Ofens auch unter Aufgeben des Principes der Continuität bewährt, natürlich aber unter Beibehaltung der demselben eigenthümlichen Befeuerungsweise.

So vollkommen der Ringofen als Brennapparat angesehen werden muß, so sind doch an demselben noch Wärmeverluste zu beobachten, deren Vermeidung wünschenswerth erscheint. Die auf der Weltausstellung vorgeführten Ringofen-Modelle Hoffmann's veranschaulichen die Art und Weise, wie diese Verluste künftig in der Praxis zu umgehen sind. Besonders sind es zwei neue Organe des Ringofens, welche in dieser Richtung Erwähnung verdienen: der Schmauchcanal, um das Trocknen, Vorwärmen und Ausschmauchen der Steine durch die warme, trockene, den zu entleerenden Kammern entströmende Luft zu bewerkstelligen, und die Trockenkammern, um das durch Strahlung aus den Ofenwänden entweichende Wärmequantum zum Trocknen von Steinen zu benützen, und zwar in derselben continuirlichen Weise, wie es beim Brennen geschieht, und mit diesem Schritt haltend. Der Schmauchcanal gestattet unter Anwendung dreier Schieber zur Sperrung des Ofencanales neben einem Gewinn von Wärme, die Ziegel in einem nicht ganz trockenen Zustande einzubringen, ohne daß sie namentlich in ihrer Farbe leiden, da sie während des Beginnes des Schmauchprocesses von den mit Wasserdämpfen geschwängerten Feuergasen abgeschlossen sind. Der Schmauchcanal hat in befriedigendster Weise das Problem gelöst, auch zartere Objecte, wie Verblendsteine und Bauornamente, fehlerfrei zu brennen.

Die Trockenkammern gestatten den Betrieb einer Ziegelei räumlich und in Bezug auf Handarbeit auf ein Minimum zu reduciren. Eine Reihe von Vorschlägen Hoffmann's, die Vortheile des Ringofen-Betriebes auch auf andere keramische Processe als das Brennen von Ziegeln zu übertragen, wie das Aufschmelzen von Glasuren, die Erzeugung gesalzener Steinzeug-Röhren, schwarz gedämpfter Ziegel, zarter Ornamente und dergl., haben endlich auch noch zu Constructionsweisen seines Ofens geführt, auf die einzugehen wir uns hier versagen müssen. Die durch die Bemühungen einer beutegierigen Concurrenz leider in Preußen und in Oesterreich durchgesetzte Aufhebung des Hoffmann'schen Privilegiums kurz vor dessen nahe bevorstehendem Ausgang hat in technischen und juridischen Kreisen viel Staub aufgewirbelt. Und mit Recht, denn nie wurde größeres Verdienst in schnöderer Weise mißachtet, nie wohlerworbene Rechte rücksichtsloser mit Füßen getreten als bei diesem in der Geschichte der Privilegien zum Glücke beispiellosen Processe.

Zu den vielen Nachbildungen, welche der Hoffmann'sche Ofen erfahren hat, und die ihr Entstehen ursprünglich nur dem Bemühen verdanken, das seinerzeit noch bestandene Privilegium zu umgehen, ist auch jener Ofen von Paul Loeff, Baumeister in Berlin, zu erwähnen, dem wir auf der Ausstellung begegneten. Der Form sowie den Details in der Ofenconstruction nach sind Hoffmann's Ideen völlig beibehalten und die von Loeff angewendeten Abänderungen der Hoffmann'schen Bauweise gereichen dem ganzen Apparate kaum zum Vortheile. Hier wie dort treffen wir auf den continuirlichen Ofencanal, den beweglichen eisernen Schieber zur Trennung der Kammern, die Abzugscanäle nach einem gemeinsamen Rauchsammler, der nach einem isolirt stehenden Schornstein führt. Die Grundform des Ofenringes ist die oblonge; die Heizung geschieht durch Oeffnungen im Gewölbe der Kammern ohne besondere Feuerstelle. Was wir aber an Loeff's Ofen vermissen, das ist die äußerst solide, constructiv so sehr durchdachte Bauart Hoffmann's, welche Wärmeverluste durch Strahlung und Mittheilung vermeiden läßt und den ganzen Brennapparat vor den zerstörenden Wirkungen des fortwährenden grellen Temperaturwechsels schützt. Mit einem Worte, wir halten Loeff's Ofen für einen unvollkommenen Hoffmann'schen Ringofen, dessen Herstellungskosten vielleicht um weniges verringert wurden — ein Vortheil, der sich jedenfalls theuer genug bezahlt macht, wenn nach kurzer Betriebszeit kostspielige und durchgreifende Reparaturen nöthig werden.

Zum guten Theile gilt das eben Gesagte auch von dem Ringofen von Benno Schneider in Berlin, der sich womöglich noch enger an

den Hoffmann'schen Ofen anschließt. Auch hier haben wir alle wesentlichen Bestandtheile des Originales gefunden. Der Ofen ist 18kammerig, jede Kammer mit einem Kuppelgewölbe geschlossen und von der nächsten mittels durchbrochener Scheidewände getrennt, unter denen außerdem ein Canal die Communication der Feuergase vermittelt, wenn die Gitterwand durch Sandschieber abgeschlossen wird. Der Rauchsammler ist getheilt in zwei oben am Ofen liegende Canäle und steht durch ebensolche mit jeder Kammer in Verbindung. Der Schornstein steht in Mitten des Ofens. Die Feuerung geschieht seitlich mittels Rosten, welche vertieft unter der Ofensohle liegen. Jede Kammer hat eine einzige Feuerstelle. Ein Exemplar dieses Ofens steht in Baden bei Wien im Betriebe. Auch von dieser Constructionsweise ist wenig mehr zu erwarten als von allen anderen mit ähnlicher Feuerung. Keinesfalls ist diese dem Hoffmann'schen Ofen gegenüber sogar complicirtere Anordnung als ein Fortschritt in unserer Ofenbaukunst anzusehen. Die bei Wien mit dem Ofen erzielten Resultate sind, wenn auch nicht geradezu ungünstig, doch auch wieder nicht so ermuthigend, daß wir die Anlage dieses Systemes befürworten könnten.

Ein ganz eigenthümlicher und von den bisher behandelten völlig verschiedener Brennapparat ist jener von A. Morand in Broocklyn (Amerika). Eine Reihe von 5 bis 6 Kammern steht durch je zwei Längscanäle unter dem Boden und zwei ebensolche ober dem Gewölbe mit einander so in Verbindung, daß durch die oberen Canäle aus jeder Kammer die feuchten Schmauchgase und Rauch nach dem Schornsteine separat abgeführt werden können, während die unteren dazu dienen, einerseits die heißen Feuergase nach demselben zu bringen, andererseits aber die heiße Luft von einer Kammer zum Zwecke der Vortrocknung neuer Waare in die andere zu leiten. Die Kammern sind durch Scheidewände mit Oeffnungen getrennt; jede derselben hat eine seitliche Einkarrthüre und eine Oeffnung zum Entleeren der fertig gebrannten Steine gegenüber der ersteren. Durch ein complicirtes Schiebersystem wird nun allerdings der Vortheil aufs vollkommenste erreicht, die Dämpfe von den trockenen Gasen völlig und sicher zu trennen, ja noch mehr, es wird die Möglichkeit hier geboten, eine in der Reihe der im Betriebe stehenden Kammern gelegene Kammer auszuschalten, für sich allein abzukühlen oder mit höherer Temperatur und für längere Zeit im Feuer zu halten. Erreicht wird dies einerseits durch die doppelte Beschickung des Ofens mit Brennmaterial durch horizontale Rostfeuerung von zwei Seiten und dann gleichzeitig durch Heizlöcher im Scheitel der Gewölbe, andererseits durch einen eigenthümlichen Apparat, welcher gestattet, kalte Luft von

außen durch Rohre, welche mit einem Ventilator in Verbindung stehen, in jede Kammer einzublasen, um entweder die Verbrennung darin zu befördern oder die Abkühlung der schon fertig gebrannten Waare zu beschleunigen. Obwohl ohne in sich wiederkehrenden ringförmigen Ofencanal ist dieses einreihige System dennoch ein ganz continuirliches.

In Amerika und England sind Morand's Oefen bereits in einigen Exemplaren ausgeführt und in Betrieb gesetzt worden. Ueber die erzielten Resultate verlautet nichts Ungünstiges; die Brennkosten werden sogar als ganz besonders niedrige angegeben. In der bekannten kolossalen Ziegelei von J. W. Beanland bei Bradford ist dieser Ofen seit 1871 im dauernden und zufriedenstellenden Betriebe. Uns würde vorläufig seine complicirte Bauweise und kostspielige Anlage von seiner Anwendung noch abhalten. Seine Aehnlichkeit mit Mendheim's Gasofen ist unläugbar. Wir würden der deutschen Erfindung aber den Vorzug einräumen, denn wenn schon die Feuergase lange Wege zu machen haben und Luft von außen eingeblasen werden muß, so ist doch die Centralisation der Gaserzeugung einer vielfach getrennten Feuerung vorzuziehen.

Anschließend an diese continuirlichen Oefen wäre das System des Freiherrn v. Steinäcker in Lichtenau (Preußisch-Schlesien) zu nennen, der es sich zur Aufgabe gemacht hat, gleichfalls eine Trennung der Schmauchgase von den trockenen Feuergasen an nicht continuirlichen Oefen für einen kleinen Betrieb zu erzielen.

Steinäcker ordnet zwei Brennöfen so aneinander an, daß die abziehende Wärme des einen zum Vorwärmen im anderen benützt werden kann. Dies geschieht in der Weise, daß nach dem Abbrennen des Ofens I dessen Aschenfälle, Heizthüren und die im Gewölbe befindlichen Schürlöcher ebenso geschlossen werden wie die Verbindung des Ofens mit dem Schornstein, der für beide Oefen zusammen wirkt. Dafür stellt man nun die Communication des Innern von I mit dem vorher eingeschobenen Ofen II her und öffnet dessen Verbindung mit dem Schornstein, der solcherweise ganz langsam die kalte Luft durch I nach II zieht, die sich auf diesem Wege erwärmt, dabei die fertige Waare kühlt und die neu eingesetzte in II vorwärmt. Natürlich wiederholt sich das Spiel nach der anderen Seite, sobald II ausgebrannt und I wieder neu beschickt ist. Es ist zudem möglich noch während des Auskarrens eines fertigen Ofens die darin enthaltene immerhin trockene und laue Luft unter den Rost des im Brande befindlichen Ofens streichen zu lassen. Alles dies ist nun freilich recht schön, aber auch nur durch ein Heer von Schiebern und Canälen erreicht, was von vorneherein jeden Glauben an eine billige

Herstellungsweise dieser Brennöfen ausschließt und hier umsomehr zu beachten ist, als die erzielte Ausnützung der verloren gegangenen Wärme nur eine theilweise ist, da ja während des eigentlichen Brandes des einen Ofens doch die heißen Gase nach dem Schornsteine unbenützt streichen.

Wir haben aus der Betrachtung der vorstehend genannten Ofensysteme ersehen, wie zumeist dahin getrachtet wird, Schmauchfeuer und trockene Heizgase zu trennen, respective dahin zu wirken, daß die in einer Abtheilung des Ofens verflüchtigten Wassertheile sich nicht in den kälteren Ofenpartien an der ungebrannten Waare neuerdings niederschlagen und derselben damit ein fleckiges Aussehen verleihen, was namentlich beim Brennen von Terracotten und Verblendsteinen sehr mißlich ist. Daß die Vermeidung dieses Uebelstandes auf Kosten des Brennstoff-Verbrauches geht, ist klar.

Die Zeichnung eines Terracotta-Ofens nach einer Construction von Ed. Lehner in Wien bot nichts Neues. Der Ofen unterscheidet sich in nichts von den in den oberschlesischen Fabriken benützten mit radialer Feuerung und Abzug der Feuergase durch den Boden nach einem Schornstein.

Als Anhang an die Brennöfen sei endlich nur noch eines neuerlichen Versuches gedacht, den der Amerikaner C. A. Winn in Philadelphia, dessen Ziegelmaschine wir früher bereits erwähnten, in der Absicht machte, die auf seiner Maschine erzeugten Ziegel rasch auf künstlichem Wege zu trocknen. Die Einrichtung unterscheidet sich in nichts von jener, die wir mehrfach in den englischen und schottischen Chamottefabriken angewendet fanden. Ein gepflasterter Boden wird durch hin- und wiederkehrende gemauerte Heizcanäle erwärmt, die mit einigen Schüren in Verbindung stehen. In der schon genannten Ziegelei der Gebrüder Lönholdt bei Frankfurt a. M. ist auch dieser Apparat in Function und trocknet täglich soviel als eine Maschine Winn's erzeugt. Der Aufwand an Brennmaterial soll circa 30 Kreuzer per mille Ziegel betragen. Für gewisse Zwecke, namentlich für die Erzeugung von Chamottesteinen größerer Dimensionen, welche sowie die gewöhnlichen Mauerziegel ohne weiteres auf dem erwärmten Boden geschlagen oder geformt werden, ist eine solche Trockenvorrichtung von Vortheil. Ein ähnlicher Trockenboden dient übrigens auch zum Trocknen feuerfester und anderer Thone vor deren Vermahlung auf Mühlen behufs Verwendung im Prosser'schen Trockenformprocesse.

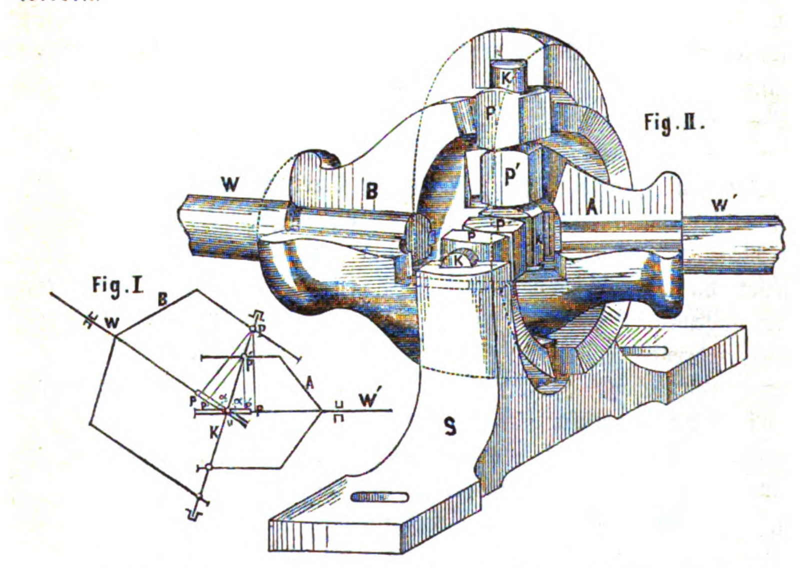
LIV.

Bewegliche Wellenkuppelung; von Fl. Tentschert.

Aus der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, 1874 S. 221.

Mit Abbildungen.

Der Zweck vorliegender Kuppelung besteht darin, zwei Wellen, welche unter einem Winkel zwischen 180° und 135° gelagert sind, so zu verbinden, daß die Winkelgeschwindigkeit bei jedem Drehungswinkel der Wellen eine gleichmäßig constante wird, wie dies bei conischen Rädern der Fall ist. Um dieses zu erreichen, muß das Verbindungsmittel, welches die Drehung der einen Welle auf die andere überträgt, so angeordnet sein, daß die von jedem Punkte desselben auf die Achsen der beiden Wellen gefällten Hebelarme für jeden Drehungswinkel gleich lang werden.



In vorstehendem Holzschnitt Fig. I ist nun diese Anordnung in geometrischen Achsen dargestellt. W und W' sind die Wellenstränge, an deren Enden sich die Muffen A und B befinden. Jede dieser Muffen ist mit vier gleichweiten, in der Richtung der Achsen laufenden Schlitzen versehen. In der Figur erscheinen die Muffen gabelförmig; die kleinere Muffe A bewegt sich in der größeren B, ohne dieselbe irgendwo zu berühren. Als Verbindungsmittel der Muffen dient ein rechtwinkeliges

Kreuz K, dessen vier Arme gleich rund und gleich lang sind. Dasselbe erscheint in Fig. I als Gerade, da im dargestellten Falle die Ebene, welche man durch die Arme des Kreuzes legen kann, senkrecht auf der Zeichenfläche steht.

Die Wellen W und W′ bilden einen Winkel von 140° und sind parallel zur Zeichenfläche angenommen. Nun ist die Hauptbedingung, daß die Ebene, welche man durch die geometrischen Achsen der vier Arme des Kreuzes K legen kann, 1) durch den Schnittpunkt der beiden Wellen W und W′ geht; 2) den Winkel, welchen beide Wellen bilden, halbirt. Ferner muß der Schnittpunkt der geometrischen Achsen W und W′ mit dem Mittelpunkt des Kreuzes zusammenfallen.

Denkt man sich nun in P und P′, welche Punkte einem Arm des Kreuzes angehören, die Muffen A und B angreifen, so bleibt das Verhältniß der Hebelarme $\frac{Pp}{P'p'}$ bei jedem Drehungswinkel ein constantes, wodurch die angestrebte gleichmäßige Umfangsgeschwindigkeit erreicht wird. Damit das Kreuz die von den Verhältnissen nun ganz bestimmte Lage nicht verändere, werden die vier Enden desselben in einer Führung aufgenommen, welche in der Halbirungslinie des von den Wellen eingeschlossenen Winkels befestigt wird.

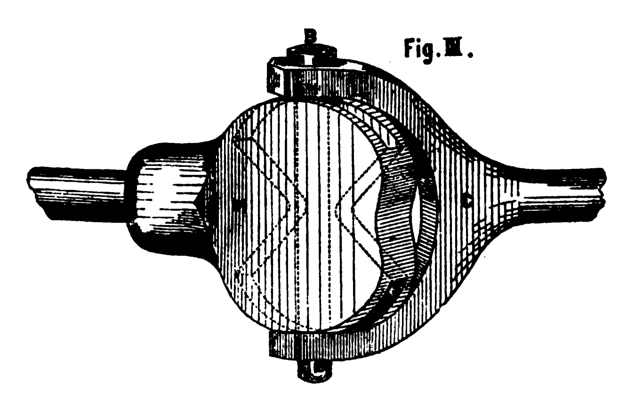


Fig. II.

In Figur II ist diese Construction bei demselben Winkel von 140° axonometrisch dargestellt. Zur besseren Einsicht ist in der Zeichnung ein Viertheil der Kuppelung ausgelassen, wie das wohl die punktirten Linien andeuten. An jedem Arm des Kreuzes K befinden sich zwei würfelförmige Gleitbacken P und P′, welche sich um die Arme drehen können. Die vier mittleren Gleitbacken P′ gleiten in den vier Schlitzen der kleineren Muffe A, die vier äußeren P in denen der größeren Muffe B. Sind zwei gegenüberliegende Flächen der Backen abgenützt, so werden

dieselben um 90° gedreht. Der ringförmige Ständer S dient als Führung des Kreuzes. Der Querschnitt der Arme des Kreuzes muß entsprechend groß construirt werden, da dieselben, wie leicht zu entnehmen, bedeutend auf Abscherungsfestigkeit beansprucht werden.

In Figur III stellt sich diese Kuppelung in der einfachsten Form dar. Das Kreuz wird durch einen geraden Bolzen B ersetzt, welcher durch den Xförmigen Schlitz der Muffe M geht, und in den Gabelenden, welche mit der anderen Welle verbunden ist, gelagert. Der Winkel der Wellen ist ebenfalls 140° gewählt. Bei der Drehung oscillirt der Bolzen B in dem Schlitze der Muffe M, wodurch die Drehung auf die andere Welle übertragen wird.

LV.

Richard's neue Einrichtung des Dampfkastens für Druckfabriken.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Juni 1874 S. 294.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die täglich zunehmende Bedeutung der Dampfartikel in der Kattundruckerei, sowie der Umstand, daß die mit künstlichem Alizarin oder Krappextract hergestellten Genres ein länger andauerndes Dämpfen erfordern, haben in neuerer Zeit die meisten Druckereien in die Nothwendigkeit versetzt, ihre Dämpfereieinrichtungen bedeutend zu vergrößern, was bei beschränkten Räumlichkeiten oft mit Schwierigkeiten verbunden ist. Solche Rücksichten haben Hrn. Richard (in Firma Franz Keittinger und Sohn) dahin geführt, Mittel und Wege zu suchen, um die bestehenden Dämpfapparate besser auszunützen, so daß eine Vermehrung der Anzahl der Dampfkästen umgangen werden konnte.

Die Neuerung besteht nun darin, daß die Stücke, anstatt wie früher in Säcken von ungefähr 1,60 Meter Länge in den Kasten eingehängt zu werden, jetzt auf einem Aufdockstuhl um einen Cylinder aus Drahtgewebe gerollt werden. Jede solche Rolle enthält, sammt dem als Unterlage mitlaufenden rohen Stück, ein Stück Dampfwaare von 80 Meter Länge und hat nur einen Durchmesser von 30 Centim. bei einer lichten Weite des Drahtcylinders von 12 Centim., wodurch es ermöglicht ist, in einem Kasten, welcher bisher für 9 Stück in Säcken kaum ausreichte, 25 aufgerollte Stücke, d. h. fast dreimal so viel Waare auf einmal zu

dämpfen. Gleichzeitig erspart man sich während des Dämpfens das Drehen der Wälzchen, auf welchen früher die Stücke in Säcken aufgehängt waren.

Der Dampfkasten erhebt sich 2,35 Meter über das Holzgitter, welches den Boden verdeckt; seine Länge ist 2,20, seine Breite 1,5 Meter. Der Länge des Kastens nach sind an den beiden Seitenwänden senkrechte Leisten angebracht als Führung für 5 oblonge Rahmen, welche in verticaler Richtung eingelassen und mittels eines Flaschenzuges auf und nieder bewegt werden können. Jeder dieser Rahmen enthält 5 Paar kleine Lager. Die Drahtcylinder, auf welche die Waare mit ihrer Unterlage von der Maschine weg aufgerollt werden, messen, wie erwähnt, 12 Centimeter im Durchmesser und sind aus zwei Lagen von ziemlich grobem Drahtgewebe (mit etwa 8 Millim. weiten Oeffnungen) hergestellt. Beim Aufwickeln der Waare werden die Drahtcylinder auf die Rolle des Aufdockstuhles aufgeschoben.

Um nun den Kasten zu beschicken, gibt man durch jeden der Drahtcylinder, um welche die Stücke aufgerollt sind, eine mit Wolltuch umwickelte Eisenstange, legt deren beide Enden auf die an den Rahmen befestigten Lager, und verfährt so der Reihe nach mit allen fünf Stücken, indem man — wie auch beim Ausfahren — mittels eines Flaschenzuges die einzelnen Rahmen je nach Bedürfniß senkt und hebt. Die aufgerollte Waare hängt alsdann im Apparat, wie aus der Skizze eines Rahmens in Figur 43 und 45 leicht ersichtlich ist.

Das Resultat dieser Dämpferei läßt nichts zu wünschen übrig, obgleich es auf den ersten Anblick zweifelhaft erscheinen könnte. Aber der Dampf durchdringt das Gewebe vollständig, indem er durch den Drahtcylinder frei circuliren und durch die Oeffnungen desselben in die Waare eintreten kann. Die so gedämpften Stücke unterscheiden sich in keiner Weise von der nach der früheren Methode gedämpften Waare.

Als Vortheile des Richard'schen Verfahrens ergeben sich: 1) eine Verminderung des Dampfverbrauches um mehr als 60 Proc.; 2) kann man ohne bedeutenden Kostenaufwand, mit Hilfe der in den alten Kästen leicht anzubringenden Führungen und Rahmen, eine dreimal größere Anzahl Stücke zugleich dämpfen wie früher; 3) das Aufrollen geschieht mittels Maschine, während die Dampfwaare bisher von Hand aufgehaspelt werden mußte.

Kl.

LVI.

Quecksilber-Luftpumpe; von Las Marismas.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIX p. 676; September 1874.

Mit Abbildung auf Tab. III.

Diese in Figur 45 dargestellte Luftpumpe besteht aus zwei gußeisernen Gefäßen A, A, welche — an den Enden einer über die Rolle B geschlagenen Schnur aufgehängt — einander das Gleichgewicht halten. Sie stehen durch die Glasröhren D und die Kautschukröhren E mit den Glasballons C,C in Verbindung und sind mit Quecksilber gefüllt. Hebt man eines der Gefäße in die Höhe, so fließt das Quecksilber in den mit ihm communicirenden Ballon und treibt aus diesem die Luft durch die oben angeschmolzene Capillarröhre F hinaus; sobald nun das zweite Gefäß mehr als 76 Centim. herabgesunken ist, gestattet es den Abfluß des Quecksilbers aus dem anderen Ballon, und erzeugt in dem letzteren das Vacuum.

Die Glasballons communiciren mit dem Teller und dem Recipienten G durch die Glasröhren H, welche sich bis nahe an den Boden der Ballons hinaberstrecken. Die Absperrung dieser Glasröhren erfolgt von selbst, sobald das Quecksilber in die Ballons steigt, um in diesen die Luft hinauszutreiben, — und ebenso ihre Oeffnung, sobald das behufs der Erzeugung des Vacuums ausfließende Quecksilber ihre untere Mündung erreicht. Ein Zurückströmen der Luft durch die Capillarröhren in die Ballons ist nicht möglich; denn, um durch den Tubulus I zu entweichen, muß sie ihren Weg durch eine dünne, in dem gebogenen Rohre J enthaltene und die untere Mündung der Capillarröhre absperrende Quecksilberschicht nehmen. Wenn nun das Vacuum im Ballon entsteht, so steigt das Quecksilber in Folge des atmosphärischen Druckes in diese Capillarröhre und verhindert somit den Rücktritt der Luft. Um die in dem Recipienten enthaltene Luft oder Gasart aufzusammeln, braucht man nur den betreffenden Recipienten mit der Tubulatur I in Verbindung zu setzen.

Der Grad der mit dem Apparat zu erreichenden Luftverdünnung wird durch das Barometer K angezeigt, welches durch das Rohr L mit dem Recipienten in Verbindung steht, und die Anstellung von Versuchen unter jedem Drucke zwischen dem atmosphärischen Druck und dem absoluten Vacuum gestattet. Den Luftzutritt vermittelt die Röhre M, welche

einerseits mit dem Recipienten communicirt, andererseits in das in dem gebogenen Rohre N enthaltene Quecksilber taucht.

Das Quecksilberniveau läßt sich durch Hebung und Senkung des Kautschukrohres O, wodurch man das Ende der Röhre M nach Belieben entblößt, ändern und der Luftzutritt zum Recipienten bis auf 1 Millim. genau reguliren. Will man mit irgend einem anderen Gas experimentiren, so braucht man nur den betreffenden Gasbehälter mit der Tubulatur P in Verbindung zu setzen.

Die Vortheile dieser Maschine sind folgende:

Sie ist leicht und um den sehr billigen Preis von 35 Franken herzustellen; sie läßt sich ohne Anstrengung in Gang setzen und arbeitet sehr rasch. Man erzielt in einem Recipienten von 6 Liter in 4 Minuten eine Luftverdünnung, welche circa 1 Millim. Quecksilberhöhe entspricht, und kann Versuche unter jedem zwischen dem atmosphärischen Druck und dem absoluten Vacuum liegenden Druck anstellen. Die Maschine gestattet, die in dem Recipienten enthaltene Luft oder Gase leicht aufzusammeln und beliebige Gase bei ungefähr 1 Millim. Druck dem Recipienten wieder zuzuführen. In Folge ihrer selbstthätigen Steuerung sind alle jene Irrthümer beseitigt, welche bei Quecksilberluftpumpen, deren Hähne aus freier Hand bewegt werden, eintreten können. Das Vacuum hält sich unbeschränkte Zeit lang. Ihre für das Laboratorium berechneten Verhältnisse können nach Bedürfniß vergrößert und die Glastheile durch Eisen ersetzt werden, vorausgesetzt, daß die zu behandelnden Gase dieses Metall nicht angreifen.

LVII.

Appreturmittel und Harzproducte auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Prof. Dr. W. F. Gintl in Prag.[1]

A. Stärkefabrikation und Verwerthung der Nebenproducte derselben.

Als in dem Organismus der Pflanze fertig gebildetes Product des Vegetationsprocesses kann die Stärke nur insoferne als ein Product der chemischen Industrie angesehen werden, als ihre Abscheidung und Gewinnung aus Pflanzentheilen unter Umständen auf die Mitwirkung chemischer Proceduren basirt ist, und man sich doch bei der Herstellung

[1] Mit besonderer Genehmigung des Hrn. Verfassers auszugsweise entnommen aus dem officiellen Ausstellungsbericht über „Appreturmittel und Harzproducte“ (Stärke- und Stärkeproducte, Albumin, Caseïn, Leim, Hausenblase, dann Lacke, Firnisse, Siegellacke rc.) von Dr. Wilh. Friedr. Gintl, Professor am deutschen polytechn. Institute in Prag; Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei, Wien 1874. (79. Heft. 59 S. in 8. Preis 60 Neukreuzer.) Die Red.

derselben in handelsgerechter Form des Chemismus nicht ganz entschlagen kann. Für die fabriksmäßige Gewinnung der Stärke, deren Vorkommen im Pflanzenreiche ein sehr allgemeines ist, kommen, wiewohl viele namentlich tropische Pflanzen einen sehr erheblichen Stärkemehl-Reichthum aufzuweisen haben, gegenwärtig nur wenige in Betracht. Vornehmlich sind es die Knollen der Kartoffel, dann die Weizen-, Reis- und Maisfrucht, weiters aber auch die Wurzel von Maranta arundinacea (Pfeilwurz), dann die Knollen der Batate, von Jatropha Manihot, sowie von Helianthus tuberosus, das Mark der verschiedenen Sagusarten, endlich die Früchte der Eiche und der Roßkastanie, welche in größeren Massen zur Stärkegewinnung herangezogen werden. Für technische Zwecke haben indeß blos die Stärkemehle aus Kartoffeln, dann aus Weizen, Mais und Reis, sowie die Bataten und Maniocstärke, denen sich etwa noch die aus Eicheln und Castanien gewonnene Stärke anreiht, Bedeutung, während alle anderen Stärkemehl-Sorten fast ausschließlich als Nahrungsmittel Verwendung finden, oder doch nur ausnahmsweise technischen Zwecken dienen.

In den Gewinnungsmethoden der technisch wichtigen Stärkesorten hat sich seit der Pariser Ausstellung 1867 nur wenig geändert. Zumal ist die Methode der Kartoffelstärke-Gewinnung, die auch heute noch vornehmlich in Deutschland und Oesterreich geübt wird, die alte geblieben, und nur sehr langsam finden die Fortschritte, welche die jüngsten Jahre auf dem Gebiete der Maschinentechnik gesehen haben, in diesem Zweige der landwirthschaftlichen Industrie allgemeinen Eingang. So finden wir noch manche Kartoffelstärke-Fabriken, zumal Oesterreichs, in welchen die alte, nach dem Thierry'schen Principe construirte Reibe neben Rüttelsieben oder wohl gar Handsieben in Verwendung steht, und nur einzelne Fabrikanten haben den alten Schlendrian verlassen und durch Einführung rationeller Vorrichtungen gewiß nur sich selbst den besten Dienst geleistet.

Bei den entschiedenen Vorzügen, welche die neueren besonders durch Fesca[2] eingeführten Maschinen für Stärkefabrikation bieten, ist die verhältnißmäßig geringe Verbreitung derselben schwer begreiflich, und wohl nur theilweise durch den Umstand erklärlich, daß für die so glimpflich besteuerte Stärkeindustrie der Sporn fehlt, welcher zur Erhöhung des Ertrages durch Vervollkommnung des Betriebes aufmuntern würde, und daß insbesondere durch die verhältnißmäßig so schwere Belastung der Branntweinindustrie eine solche Fülle von Rohmaterial der Stärkefabrikation zur Verfügung bleibt, daß der weniger streng calculirende Fabri-

[2] Auch Völkner und in neuerer Zeit Director Markel haben recht brauchbare Extractionsmaschinen construirt.

kant keinen directen Anlaß findet, an eine vollkommenere Ausbeutung seines Rohmateriales zu denken. Indeß sollte das Auskommen des Fabrikanten hier nicht allein maßgebend sein, und es möchte namentlich nicht vergessen werden, daß gewisse Fortschritte im Betriebe nicht nur die Ausbeute erhöhen helfen, sondern, wie das namentlich von der Benützung guter Extractionsmaschinen und etwa der Anwendung von Centrifugen — unter ihnen besonders der Fesca'schen Raffinirungscentrifuge — gilt, neben der gewiß nicht nebensächlichen Ersparniß an Zeit und Arbeitskraft, sowie endlich an Räumlichkeiten auch eine nicht zu läugnende Verbesserung des Productes in seiner Qualität erreichen lassen, die schon in Hinsicht auf die Erhöhung der Concurrenzfähigkeit des Erzeugnisses nicht unterschätzt werden sollte. In rationell eingerichteten Kartoffelstärke-Fabriken ist gegenwärtig fast allgemein das mechanische Verfahren, unter Anwendung von Waschmaschinen, Reiben und Bürstmaschinen (meist Fesca'scher Construction)[3] in Uebung und hie und da, zumal in größeren Betriebsstätten, haben mit gutem Erfolge auch die Centrifugen Eingang gefunden. Die von der Pariser Ausstellung her bekannte Kartoffelreibe von Champonnois scheint trotz der Vortheile, die sie wenigstens der Thierry'schen Reibe gegenüber bietet, sich wenigstens in Deutschland und Oesterreich nicht eingebürgert zu haben. Das Völkner'sche Verrottungsverfahren ist nur vereinzelt in Anwendung und wird mit Vortheil wohl nur für die Ausbeutung des Stärkerückhaltes der Pulpa dort verwendet, wo man für diese als Futtermittel keine genügende Verwendung hat.

Auf dem Gebiete der Fabrikation von Weizenstärke, welche neben der Kartoffelstärke in Deutschland, Oesterreich und Frankreich eine hervorragende Rolle spielt[4], hat in den letzten Jahren das ältere Säuerungsverfahren ziemlich allgemein dem rationelleren Martin'schen Verfahren[5] Platz gemacht, und nur sehr vereinzelt, fast nur in kleineren Betriebsstätten, trifft man die auch in sanitärer Hinsicht nicht ganz vorwurfsfreie Gährungsmethode noch an. In der Praxis des Martin'schen Verfahrens selbst hat sich nichts Nennenswerthes geändert, und ließe sich in Bezug auf die in Anwendung stehenden mechanischen Vorrichtungen kaum ein nennenswerther Fortschritt bezeichnen, ausgenommen etwa die auch hie und da mit Vortheil eingeführte Centrifugirung des zu raffi-

---

[3] Die Völkner'schen Extractionsmaschinen erfreuen sich insbesondere in Oesterreich einer gleichfalls ziemlich allgemeinen Anwendung.

[4] Obwohl sie neuestens durch die sich billiger stellende Reis- und Maisstärke gewaltige Concurrenz bekommen hat.

[5] Beschrieben in diesem Journal, 1861 Bd. CLXII S. 439.

nirenden und endlich zur Trocknung vorzubereitenden Productes. Hand in Hand mit der Verallgemeinerung des Martin'schen Verfahrens geht die rationelle Verwerthung des als Nebenproduct fallenden Klebers, und fast alle größeren Weizenstärke-Fabriken haben es vorgezogen, diesen früher wenig geschätzten Abfall der Weizenstärke-Fabrikation in eine Form zu bringen, in welcher er nicht nur für den allgemeinen Handelsverkehr geeignet, sondern auch besser verwerthbar ist, als dies vordem der Fall war.

Neben der Weizenstärke haben in der jüngsten Zeit auch die Reis- und ferner die Maisstärke eine besondere Bedeutung erlangt. Erstere, schon zur Zeit der Pariser Ausstellung namentlich in England in bedeutender Ausdehnnng erzeugt, hat sich seither auch auf dem Continente eingebürgert und wird namentlich in Belgien, dann aber auch in Deutschland, Frankreich und Oesterreich, sowie in Italien in größerem Maßstabe erzeugt. Für die Gewinnung derselben bildet der Bruchreis ein vortrefflich geeignetes Rohmaterial, und die Schwierigkeiten, welche der fabrikmäßigen Erzeugung derselben anfänglich im Wege standen, scheinen durch die ziemlich allgemein gewordene Anwendung des Macerationsverfahrens mit Alkalien ziemlich beseitigt. Namentlich für die Zwecke der Appretur ist Reisstärke vortrefflich geeignet und ist in dieser Hinsicht, wie schon Fesca nachgewiesen hat[6], trotz des höheren Preises[7] der Weizenstärke entschieden vorzuziehen. Besonders für die Appretur feinerer Waaren hat sie vor der Weizenstärke den Vorzug geringerer Klebrigkeit und überdies insbesondere das voraus, daß sie, weil fast ausschließlich mittels eines Schlemmprocesses gewonnen, frei von Sand und anderen Verunreinigungen ist, die selbst in hochfeinen Weizenstärke-Sorten nicht immer fehlen.

In gleichem Maße wie die Reisstärke beginnt auch die Maisstärke unseren heimischen Stärkesorten immer mehr Concurrenz zu machen, und ist die Maisstärke-Fabrikation, die vor wenig Jahren fast nur in Nordamerika und Brasilien, wo sie sich vor etwa 30 Jahren eingebürgert und dort seither die Fabrikation von anderen Stärkesorten völlig verdrängt hat, dann aber auch in Australien heimisch war, neuestens auch am Continente in Aufnahme gekommen, obwohl sie da noch lange nicht jene Bedeutung gewonnen hat, welche sie für gewisse maisbauende Länder, namentlich für Ungarn, haben könnte.

---

6 Vergl. dies Journal, 1871 Bd. CXCIX S. 245.

7 Der Preis der Reisstärke, der vor wenig Jahren noch 25 fl. und darüber betrug, stellt sich heute im Durchschnitte kaum höher als 18 fl. österr. Währung pro Centner, so daß sie gegenwärtig auch in Hinsicht auf den Kostenpunkt der Weizenstärke vorzuziehen ist.

Bei dem Umstande, daß, wie J. Wiesner[8] durch seine bemerkenswerthen Untersuchungen nachgewiesen hat, der Maisstärke ein größeres Steifungsvermögen zukommt als der Weizenstärke, ist sie für Appreturzwecke besonders schätzenswerth, und wäre es gewiß der Erwägung werth, ob unsere maisproducirenden Länder ihr Bodenerträgniß durch die Verwerthung der Maisfrucht für Stärkefabrikation nicht wesentlich zu erhöhen vermöchten. —

An die Besprechung der Stärke schließt sich naturgemäß jene der Verwerthung der Nebenproducte der Stärkefabrikation an. Es ist eigentlich blos der bei der Darstellung der Stärke aus Körnerfrüchten abfallende Kleber, welcher uns unter diesen interessirt, da die Schlamm- und Schabestärke für die Herstellung geringerer Qualitäten von Leiogomme sehr gut verwendbar ist, und also als Nebenproduct eigentlich nicht mehr in Frage kommt.[9] Wie bereits oben erwähnt, wird es mit der Einführung des Martin'schen Verfahrens für die Production der Getreide- namentlich der Weizenstärke möglich, den Kleber in einer weit brauchbareren Form zu gewinnen, als das bei irgend einem Gährungsverfahren thunlich ist. So hat man sich denn auch ziemlich allgemein gewöhnt, den Kleber in Blättern oder Scheiben getrocknet in einer des allgemeinen Verkehres fähigen Form in den Handel zu bringen, und beschränkt sich nicht mehr auf den nur localen Absatz desselben als Klebemittel für Lederarbeiter, welches neben der Verfütterung oder gar der Anwendung zu Dungzwecken früher die fast allein übliche Verwendung dieses Nebenproductes der Stärke-Industrie war. In solcher Gestalt, in welcher er nicht mehr das eckelhafte, vor jedem Versuche einer anderen Verwendung abschreckende Wesen der Schusterpappe hat, findet er auch mehr und mehr in anderen Industriezweigen Anwendung. So ist namentlich für die Zeugdruckerei der Kleber unter dem Namen Lucin schon längst als in manchen Fällen anwendbares Surrogat für Albumin empfohlen worden und hat erst in jüngerer Zeit in Thom und Rosenstiel, sowie in G. Schäffer warme Fürsprecher gefunden. Wenigstens für geringere Waaren wird sich hier für ihn gewiß Verwendung finden lassen. Als Nahrungsmittel für Menschen, als welches ihn Lichtenstein, dann die

[8] Vergl. Wiesner: die Rohstoffe des Pflanzenreiches. (Verlag von Wilhelm Engelmann. Leipzig 1873.) D. Red.

[9] Die Verwerthung der bei der Stärkefabrikation resultirenden Wässer, die bekanntlich wegen der Leichtigkeit, mit welcher sie der Fäulniß anheimfallen, nicht selten wesentliche Uebelstände für die Nachbarschaft solcher Fabriken im Gefolge haben, ist neuerlich durch Markl in der Weise versucht worden, daß er dieselben in Sammelbassins mit Kalkmilch fällt, wobei ein Niederschlag resultirt, der für Dungzwecke ganz geeignet ist, während das überstehende Wasser als weniger schädlich abgelassen werden kann.

Gebrüder Veron und endlich Grünsberg in Gestalt von mit Mehlzusatz hergestelltem Klebergries, Klebergraupen und Klebermehl einzuführen sich Mühe gaben, hat er noch nicht viel Anklang gefunden, wiewohl er seines relativ hohen Stickstoffgehaltes wegen entschieden einen bedeutenden Nährwerth repräsentirt.

Das Publicum hat sich eben noch nicht gewöhnt, dem theoretischen Werthe seiner Nahrungsmittel eine besondere Beachtung zu schenken und findet in der ungewohnten Form oder der Fremdartigkeit der Eigenschaften nur allzu leicht Anstoß, sich an ein Nahrungsmittel zu gewöhnen, selbst wenn der Nahrungseffect desselben noch so sehr zu dessen Gunsten spricht. So wird sich denn wohl die Verwendung des Klebers als Nahrungsmittel auch noch ferner auf die Mitbenützung desselben für die Fabrikation von Macaroni und Suppenspeisen beschränken, in welcher er bekanntlich seit Langem ein ganz brauchbares Surrogat für die kostspielige Eisubstanz abgibt und sich in dieser Verkleidung selbst in die Küchen unserer Gourmands eingeschlichen hat. Wenn sich also für die Verallgemeinerung des Klebers als Nahrungsmittel schwer Propaganda machen läßt, so könnte dieser dem Leim theilweise verwandte Körper wenigstens in der Industrie immerhin noch manche Verwendung finden, und wäre namentlich die Frage seiner Verwendbarkeit für die Zwecke der Papierindustrie (Animalisiren) immerhin einer Erwägung werth.

B. Albuminfabrikation und Verwerthung der Nebenproducte derselben.

Die umfassenden Fortschritte und Neuerungen, welche sich auf dem Gebiete der Zeugdruckerei in den letzten zwanzig Jahren ergeben haben, gaben den Impuls zur Entwickelung jener Industrie, welche sich die Aufgabe setzt, den für die Zwecke der bestimmten Gewerbe erforderlichen Bedarf an Eiweißstoffen in einer Form darzustellen, welche die Einführung und den Versandt dieser so wichtig gewordenen Hilfsstoffe als eigentlichen Handelsartikel möglich macht, und so nicht nur die Unabhängigkeit des Consumenten von dem Maße der Ergiebigkeit localer Quellen für die Deckung des jeweiligen Bedarfes herbeigeführt, sondern auch all die Unannehmlichkeiten beseitigt hat, denen der Consument größerer Massen von solchen thierischen Eiweißkörpern, bei der leichten Zersetzbarkeit derselben im frischen Zustande, stets ausgesetzt war. Die Albuminfabrikation ist demnach ein verhältnißmäßig sehr junger Industriezweig, der, wenn wir nicht irren, ursprünglich in Frankreich aufgenommen, alsbald weitere Verbreitung gefunden hat und heute in fast allen civilisirten Ländern in ziemlichem Umfange betrieben wird.

Das Rohmaterial für die Albuminfabrikation bilden einerseits Eier (vornehmlich Hühnereier), andererseits der frische Blutabfall der Schlächtereien, und zwar wird diesfalls das Hauptcontingent von dem Rinderblute gebildet, während Schweineblut, Hammel- und Lammblut in wie begreiflich geringerem Maße zur Verwendung kommen.

In Bezug auf die Heranziehung des Blutabfalles der Schlächtereien zur Albuminfabrikation bedeutet dieser Industriezweig in einem gewissen Sinne auch eine Abfallverwerthung, deren Werth nicht unterschätzt werden möchte, wenn man bedenkt, welche Massen von Thierblut, die andernfalls unbenützt verloren gegeben würden, auf diesem Wege einer rationellen Verwendung zugeführt werden — abgesehen davon, daß durch die Einführung einer sorgfältigen Aufsammlung des Blutes ein sanitärer Vortheil erreicht wird, der darin begründet ist, daß durch die Sammlung und Verarbeitung des Blutes auf Albumin die sanitären Uebelstände, welche der Betrieb größerer Schlachthäuser unläugbar im Gefolge hat, entschieden verringert erscheinen. Die Fabrikationsmethode, welche ja bekanntlich nur darauf ausgeht, das von dem Eigelb sorgsam gesonderte Weiß der Eier nach erfolgter Klärung zur Trocknung zu bringen, oder, wo es die Erzeugung von Blutalbumin gilt, die Gewinnung eines möglichst klaren und schwach gefärbten Serums bezweckt, das im Weiteren gleich dem Eieralbumin zur Trockenheit gebracht wird, ist heute allenthalben noch dieselbe, wie sie bereits im Jahre 1865 von Hirzel beschrieben wurde, und hat die von Kuhnheim in Anregung gebrachte Methode der Serumgewinnung durch Schlagen des Blutes und Centrifugiren der coagulirten Massen unseres Wissens nirgends Eingang gefunden, ebensowenig wie sein Vorschlag, die Trocknung durch Verdampfen im Vacuum zu beschleunigen, sich in der Praxis eingebürgert hat.

Ueberall gewinnt man ein für bessere Sorten Blutalbumin brauchbares Serum durch freiwilliges Abträufelnlassen des durch ungestörte Coagulation des Blutes erhaltenen Blutkuchens, der behufs möglichster Ausbeutung meist geschnitten wird. Es hat die Erfahrung gelehrt, daß alle Mittel, welche bisher angewendet wurden, die Serumsausbeuten durch Kunstgriffe, wie Pressen, Abnutschen oder gar Centrifugiren des Blutkuchens, zu erhöhen, ein für Prima- oder selbst Secunda-Albumin völlig unbrauchbares Serum liefern, da die Menge des sich dem Serum beimengenden Blutfarbstoffes auf solchem Wege wesentlich gesteigert wird. Das Trocknen des Eiweißes oder des Serums geschieht, wie dies wohl ursprünglich der Fall war, auch heute noch auf Tellern, Tassen u. dergl., welche in Trockenräumen, deren Temperatur gut regulirt werden kann und die selbstverständlich gut ventilirbar sind, aufgestellt werden, und es

bestehen wohl nur in Hinsicht auf das Material dieser Tassen, deren Herstellung aus Porzellan (obwohl dies das beste Material wäre) selbstverständlich für den Großbetrieb viel zu kostspielig wäre, gewisse Verschiedenheiten, die nicht selten auch in der Qualität des erzielten Albumins zum Ausdrucke kommen.

Es fehlt auch heute noch an jedweder brauchbaren Methode, um aus einem stärker gefärbten Serum ein blasses Albumin zu gewinnen, ebenso wie bisher ein dem Eieralbumin im Ansehen völlig gleichkommendes Blutalbumin in größerem Maßstabe noch nicht dargestellt zu werden vermochte.

Auch die von Köchlin bereits vor Jahren besprochene Methode des Bleichens von Albumin durch Peitschen mit Terpentinöl (etwa $^1/_4$ Procent), obwohl diese für schwach gefärbte Serumsorten immerhin mit gutem Resultate verwendet werden kann, ist bei stärker farbigem Rohmateriale ziemlich erfolglos — abgesehen davon, daß sie nicht ohne Nachtheil für die Qualität des erzeugten Productes ist. Daß dieser Vorwurf selbstverständlich in noch höherem Maße von der Anwendung von Säuren (Schwefel-Essigsäure) und anderen zum Zwecke des Bleichens (Herstellung von Patentalbumin) vorgeschlagenen und nicht selten auch verwendeten Mitteln gilt, ist klar; denn es wird trotz der Neutralisation mit Ammon, die natürlich bei Verwendung von Säuren nicht unterlassen werden darf, die Gegenwart eines fremdartigen Salzes im Albumin nicht für alle Fälle der Verwendung desselben gleichgiltig sein.

Die Praxis hat sich daher der Verwendung von reinem Eieralbumin, namentlich für die Zwecke des Kattundruckes, sowie auch für die Herstellung photographischer Papiere und Platten, nicht entschlagen können, und wird dieser Artikel in immer noch ganz kolossalen Massen fabricirt, wiewohl sein Preis selbstverständlich ein nicht nur bedeutend höherer als jener des Blutalbumins ist, sondern auch einem stetigen, nicht selten bedeutenden Schwanken unterworfen ist. So kostete der Centner Eieralbumin im J. 1860 und 1861 500 fl. ö. W., der Centner Blutalbumin im selben Jahre 250 fl.; kurz nach Beginn des amerikanischen Krieges fielen in Folge der für die Kattunindustrie hereingebrochenen Krise die Preise auf 200 fl. für Eieralbumin und circa 90 fl. für Blutalbumin, um im J. 1868 und 1869 wieder die enorme Höhe von 900 fl. für Eieralbumin und 450 fl. für Blutalbumin zu erreichen. Als Mittelpreise lassen sich für Eieralbumin 400 fl. und für Prima-Blutalbumin 200 fl. ö. W. per Centner ansetzen.

Der Verbrauch an Blutalbumin, das bei gleicher Tauglichkeit zum Zwecke der Farbenfixirung nur in Hinsicht auf seine Färbung mit zar-

teren Farben unverträglich ist, erweist sich geringer als jener des Eieralbumins, und namentlich wird für dunkle Nüancen Blutalbumin selbst in Secunda-Qualität noch mit ganz vorzüglichem Erfolge verwendet. Die Verwendung der Tertia-Qualität des Blutalbumins beschränkt sich im Allgemeinen auf jene für Zwecke der Zuckerraffinerie, und nur vereinzelt pflegt eine bessere Tertiawaare noch für den Druck von Schwarzfarben verwendet zu werden.

Daß sich bei dem hohen Mittelpreise des Albumins, der selbst das Blutalbumin immerhin noch als ein ziemlich kostspieliges Material erscheinen läßt, allenthalben Bemühungen geltend machten, das Albumin wenigstens in der Kattundruckerei durch andere billigere Mittel von gleicher Wirkungsweise zu ersetzen, ist leicht einzusehen; doch hat trotz des hohen Preises, den die Société industrielle zu Mülhausen auf die Beischaffung eines solchen Ersatzes ausgesetzt hat, sich bisher kein wirkliches Substitut des Albumins gefunden, und alle diesfalls vorgeschlagenen Mittel haben sich nur mehr oder weniger einseitig bewährt. Am meisten hatte dem Albumin noch das bereits im J. 1854 von Grüne empfohlene Caseïn, wenigstens für den Ultramarindruck, Concurrenz gemacht, wiewohl es jenem gegenüber den entschiedenen Nachtheil hat, trübe Farben zu geben.

Man hat dasselbe bekanntlich in alkalischen Lösungen angewendet und der Trübung der damit fixirten Farben durch Zusatz von Oel abzuhelfen gesucht. Das für solche Zwecke in den Handel gebrachte trockene Caseïn (Lactarin oder Lactrin) einfach durch Trocknen von gut ausgewaschenem Topfen (Quark) gewonnen, sowie ein mit einem Alkalizusatz bereitetes Lactarinextract hat lange Jahre hindurch einen bedeutenden Handelsartikel gebildet, der indeß gegenwärtig nur sehr wenig gesucht ist. Es scheint, daß auch das schon 1850 von Wagner empfohlene Magnesiumcaseïnat, selbst in der durch Schlumberger 1871 verbesserten Form der Anwendung mit Baritwasser[10], sich nicht allgemein eingebürgert hat, wiewohl dieses letztere Verfahren unstreitig ein sehr rationelles genannt werden darf. Vornehmlich dürfte die nur bedingt mögliche Verwendung der Caseïnfixage für Anilinfarben die Schuld daran tragen, daß bei dem gegenwärtigen Herrschen der Anilincouleurs dieses Fixirungsmittel nur beschränkte Anwendung findet.

Noch weit weniger Verwendung haben die diversen Albuminsurrogate aus Kleber gefunden, und wenn es sich auch nicht läugnen läßt, daß dem bereits 1855 von Martin für den Kattundruck empfohlenen

[10] Vergl. dies Journal, 1871 Bd. CCII S. 94. D. Red.



Kleber ein gewisses Fixirungsvermögen zukommt, so ist doch die bindende Kraft dieses Körpers dem Albumin gegenüber eine relativ nur geringe, und dürfte derselbe wenigstens für feinere Waaren wohl nie besonders in Betracht kommen. Ebenso sind auch die durch verschiedene Proceduren aus dem Kleber gewonnenen Albuminsurrogate, wie der von Messager und Perdrix im J. 1860 empfohlene Kleberleim, dann der im selben Jahre von Hanon in Vorschlag gebrachte Eiweißleim (gefaulter Kleber), sowie das schon früher von Scheurer-Rott anempfohlene Albuminsurrogat (Kleber, durch Einwirkung schwacher Säuren verändert), nur ephemere Erscheinungen geblieben, von denen sich keine recht Bahn gebrochen hat, oder doch wie das beispielsweise von dem bereits früher erwähnten Lucin gesagt werden kann, nur für die Fabrikation geringerer Waaren Anwendung gefunden haben.

Die seinerzeit von der Société industrielle in etwas vorschneller Weise belohnte, mit großen Erwartungen begrüßte Idee, welche G. Leuchs [11] bezüglich der Verwendbarkeit des an den nordischen Fischschlächtereien so massenhaft resultirenden Fischrogens für die Gewinnung eines dem Albumin völlig gleichkommenden Proteïnates faßte, ist bisher Idee geblieben [12], und scheint Dollfus Recht gehabt zu haben, wenn er derselben eine besondere Bedeutung absprach. Thatsächlich hat das Fischalbumin, das wiederholt versuchsweise zu Markte gebracht wurde, bisher dem Eier- oder Blutalbumin gar keine Concurrenz gemacht. Es schließt dies indeß die Möglichkeit keineswegs aus, daß durch ein geeigneteres Verfahren sich die Mängel des bisher aus Fischrogen erzielten Productes beseitigen lassen und dieses Material denn doch zu Ehren gebracht werden könnte. Wenigstens dürften heute noch nicht alle Hoffnungen in dieser Hinsicht aufzugeben sein.

Eine besonders wichtige Frage bildet für den Albuminfabrikanten die Verwerthung der Nebenproducte seiner Industrie. Es sind dies bei der Fabrikation des Eieralbumins die Eidotter, bei jener des Blutalbumins die vom Serum befreiten Blutkuchen. Wie groß die Wichtigkeit der Lösung dieser Frage ist, erhellt, wenn man erwägt, daß für die Erzeugung von 1 Pfund Eieralbumin durchschnittlich 180 bis 200 Stück Eier verwendet werden müssen, daß somit eine gleich große Anzahl von Eidottern resultiren, die bei irgend größerem Fabriksbetriebe nicht leicht preiswürdig an Mann gebracht werden könnten, wenn, wie

---

[11] Vergl. dies Journal, 1862 Bd. CLXV S. 317. D. R.

[12] Die durch längere Zeit im Betriebe gestandene Fabrik von Sahlström in Jönköping, welche die Albuminfabrikation aus Fischrogen betrieb, scheint neuestens aufgelassen worden zu sein.

es bei der leichten Zersetzbarkeit der Substanz des Eigelbs Erforderniß ist, der Vertrieb dieses Nebenproductes rasch von Statten gehen muß.

Die erste Verwendung, welche das bei der Albuminfabrikation abfallende Eigelb gefunden hat, war jene, welche Sacc in Wesserling (Elsaß) (der, wenn ich nicht irre, überhaupt der Erste war, welcher mit der Fabrikation von trockenem Albumin sich befaßte) einführte, indem er dasselbe auf eine ziemlich weiche Seife, Eierseife, verarbeiten ließ. Eine derartige Verwerthung konnte aber offenbar auf die Dauer nicht rentiren, und so versuchte man zunächst das Eigelb durch passende Zusätze auf längere Zeit zu conserviren. Solcher Conservirungsmethoden sind ziemlich viele, mit mehr oder weniger Erfolg, in Anwendung gekommen. Von den bekannten Mitteln, welche diesfalls angewendet werden, sind die ältesten das 1856 von Mosselmann vorgeschlagene Versetzen mit neutralem Natriumsulfit (etwa 5 Procent) oder ein Zusatz von Chlornatrium (bis 12 Procent), während das neuestens von Jakobsen zu gleichem Zwecke für Albumin empfohlene Chloralhydrat sich ebenfalls für Eigelb verwenden läßt. Weniger empfehlenswerth dürften die in erster Linie für die Conservirung des Albumins vorgeschlagenen, aber selbstverständlich in gleichem Sinne auch für Eigelb brauchbaren Zusätze von chlorsaurem Ammoniak (G. Schäffer) oder arsensaurem Natron (C. Köchlin) sein.

Solchergestalt in flüssiger Form conservirtes Eigelb ist indeß in der Regel doch nur für die Zwecke der Handschuhledergerberei brauchbar, denn wiewohl namentlich das gesalzene Eigelb sich recht gut conservirt und auch der höhere Kochsalzgehalt kein Hinderniß einer Verwendung desselben als Nahrungsmittel bilden würde, so hat das große Publicum doch eine gewisse Scheu vor der Verwendung eines derartigen Präparates und kauft dasselbe nicht gern, so lange der Bezug von frischen Eiern noch möglich ist. Daß mit anderen Mitteln conservirtes Eigelb als Nahrungsmittel überhaupt gar nicht verwendbar ist, ist klar, und so kommt es, daß die Verwerthung dieses einen erheblichen Werth repräsentirenden Nebenproductes der Albuminfabrikation auf solchem Wege keineswegs eine völlig entsprechende ist. Neuestens ist in Bezug auf die Lösung dieser Frage ein erheblicher Fortschritt gethan worden.

Jul. Hofmeier (bekanntlich der eigentliche Begründer der Albuminindustrie) hat, nachdem er zunächst mit gutem Erfolge den Eierausschlag auf allen größeren Marktplätzen eingeführt und also die Eierhändler veranlaßt hat, frische Eidotter allein abzugeben, während er das Eiweiß von denselben abnimmt, eine bisher geheim gehaltene Methode ermittelt, das Eigelb in Form eines lockeren, leicht und vollkommen löslichen Pulvers darzustellen, welches dem Geruche und Geschmacke nach einem

frischen Eigelb völlig gleichkommt. Da dieses trockene Eigelb ohne Zusatz irgend eines fremdartigen Körpers hergestellt ist, und auch im Verhalten kaum eine Verschiedenheit von frischem Eigelb zeigt, vor dem es jedoch den großen Vortheil der vollkommensten Haltbarkeit voraus hat, so obwaltet kein Anstand, dieses Präparat als Nahrungsmittel zu verwenden. In der That findet dieses Erzeugniß allenthalben einen nicht geringen Anklang und wird namentlich von deutschen und englischen Cakesbäckereien in bedeutenden Massen consumirt. In dieser Form kann Eigelb mit Vortheil als Nahrungsmittel verwendet und also in einer seinem Werthe entsprechenderen Weise an Mann gebracht werden. Ueberdies hat Hofmeier auch eine besondere, von den bisher bekannten Methoden angeblich verschiedene Art der Conservirung des Eigelbs in Anwendung gebracht, die sich insbesondere durch die Ausgiebigkeit und Nachhaltigkeit des angewendeten Conservirungsmittels auszeichnet und ein weithin versendbares, für die Zwecke der Handschuhgerberei gut verwendbares Product liefert.

In Betreff der Verwerthung der bei der Fabrikation von Blutalbumin abfallenden Blutkuchen, die früher nach einer keineswegs völlig rationellen Gepflogenheit einfach auf Composthaufen verführt, und da einer die Gegend weit und breit verpestenden, allmäligen Zersetzung anheimfallen gelassen wurden, hat sich jetzt fast durchwegs die jedenfalls rationellere Praxis eingebürgert, welche die vom Serum befreiten Blutkuchen möglichst rasch trocknet und so ein haltbares Product liefert, das unter dem Namen „getrockneter Blutkuchen" theils für Dungzwecke, theils für die Zwecke der Blutlaugensalz-Fabrikation in den Handel gebracht wird. Bei dem relativ ziemlich hohen Stickstoffgehalte dieses Materiales (derselbe beträgt 12 bis 14 Procent) hat dasselbe für beide Verwendungsweisen einen nicht unerheblichen Werth und wird ohne Schwierigkeit um den die Trocknungskosten sattsam deckenden Preis von 5 bis 8 fl. pro Centner abgesetzt. Eine besondere Verwendungsweise dieses Nebenproductes hat Campe in Brünn in Anwendung gebracht, und besteht dieselbe darin, daß er die trockenen Blutkuchen vermahlen mit festen menschlichen Excrementen und Knoppernmehl vermengt auf ein „Blutpoudrette" genanntes Düngermaterial verarbeitet. Ein ähnliches Verfahren scheint auch von der „Oesterreichischen Actiengesellschaft zur Erzeugung künstlichen Phosphatdüngers" für die Herstellung ihres Blutdüngers in Anwendung gebracht zu werden.

Die Vertretung, welche die Albuminindustrie auf der Ausstellung aufzuweisen hatte, war eine durchaus befriedigende. In erster Linie stand unstreitig die Firma Jul. Hofmeier in Prag, deren Erzeugnisse



als die weitaus besten bezeichnet werden dürfen. Hofmeier kann mit Recht als der Begründer der Albuminindustrie angesehen werden, denn seiner Intelligenz und seinem regen Bemühen ist es zu danken, daß die ursprünglich auf französischem Boden in Ausführung gebrachte Idee, Albumin in trockener Form in den Handel zu bringen, zur Grundlage einer eigenen, in ihrer Art großartigen Industrie wurde, deren Entwickelung für die Kattundruckerei von größtem Vortheile war.

(Schluß folgt.)

LVIII.

Nachweisung fremder Bitterstoffe im Biere; von Prof. Dragendorff.

Mit einer tabellarischen Uebersicht.

Der Verfasser theilt im Archiv der Pharmacie, 1874 Bd. CCIV S. 293 und 389 die in Gemeinschaft mit Kubicki und Jundsill ausgeführten Untersuchungen mit über die Aufsuchung gewisser Bitterstoffe, welche hie und da in betrügerischer Absicht dem Biere beigemengt werden sollen.*

Die Bitterstoffe wurden isolirt durch Eindampfen von 600 bis 1000 Kub. Centim. Bier, Ausziehen mit Alkohol u. s. w., wie bereits (in diesem Journal, 1874 Bd. CCXI S. 60) angegeben ist. Nach einer zweiten Methode wird etwa 1 Liter Bier erhitzt, um die größere Menge gelöster Kohlensäure fortzuschaffen, dann wieder abgekühlt und solange mit basischem Bleiacetat versetzt, als noch durch dasselbe ein Niederschlag

---

* Im Frankfurter Journal macht Ferd. Diefenbach aus Darmstadt auf die allgemein verbreitete Verfälschung und Vergiftung des Bieres durch den Samen der Herbstzeitlose (Colchicum autumnale) aufmerksam. Namentlich im Odenwalde soll aus dem Sammeln dieses Giftes ein förmliches Gewerbe gemacht werden; auf der Eisenbahnstation Dieburg allein sind 10,000 Kilogrm. dieses Samens aufgegeben. — Nach einer Angabe der „Tribüne“ sind in letzter Zeit auf dem Anhalter Bahnhofe in Berlin davon 4000 Kilogrm. angekommen. — Nach einer anderen Mittheilung (Industrieblätter, 1872 S. 341) wird in Norddeutschland namentlich Mutterkorn zur Bierfälschung angewendet. — Selbst in einer Fachzeitschrift (Der Bierbrauer, 1874 Nr. 4) wurde behauptet, daß derartige giftige Ersatzmittel des Hopfens angewendet würden; doch mußte diese Angabe sehr bald zurückgenommen werden.

Da 2 Hektoliter Bier nur etwa 1 Kilogrm. Hopfen, dagegen etwa 50 Kilogrm. Malz erfordern, so ist die Anwendung solcher Bitterstoffe, welche oft theurer sind als Hopfen, ohne dessen conservirende Eigenschaften zu besitzen, schon an sich sehr unwahrscheinlich. Fast unmöglich wird aber ein derartiger Betrug für größere Brauereien, da das zahlreiche Personal dieses Geheimniß doch zu leicht verrathen und die Brauerei dadurch geradezu ruiniren könnte. F.

hervorgerufen wird, welchen letzteren man nach einigem Stehen abfiltrirt. Die durchgegangene Flüssigkeit wird vom überschüssig zugesetzten Blei durch die nöthige Menge von verdünnter Schwefelsäure befreit und wieder filtrirt. Bei beiden Filtrationen unterlasse man ein längeres Auswaschen mit destillirtem Wasser, weil durch dieses einzelne gefällte Stoffe in Lösung gebracht oder die Flüssigkeiten zu stark verdünnt werden. Ist die vom Bleisulfat abfiltrirte Flüssigkeit, ohne concentrirt zu sein, bitter oder scharf schmeckend, so ist das Bier verdächtig. Man dampft nun im Wasserbade, nachdem man durch Ammoniak den größten Theil der freien Säure neutralisirt hat, möglichst schnell bis auf etwa 180 bis 200 K. C. (nicht zur Trockne) ein und führt die Ausschüttelungen der erkaltenden Flüssigkeit mit Petroleumäther, Benzin und Chloroform wie bei der ersten Methode aus.

Die Eigenschaften der Bitterstoffe wurden theilweise schon früher (Bd. CCXI Seite 64 u. ff.) besprochen. Beigegebene Tabelle gibt eine Uebersicht der Reactionen von den nach beiden Methoden isolirten Bitterstoffen.

Bei Verarbeitung von 600 K. C. Bier können so noch nachgewiesen werden etwa 1 Grm. Quassia, Ledum palustre, Wermuth, Bitterklee (Menyanthes trifoliata), Herbstzeitlosensamen, 0,5 Grm. Coloquinten oder Kokkelskörner (Cocculi indici), 0,1 Grm. spanischer Pfeffer (Capsicum annuum), 0,05 Grm. Aloe, 0,0005 Grm. Atropin (oder 0,06 Grm. Belladonnablätter), ebensoviel Hyoscyamin (oder 0,25 Grm. Bilsenkraut), 0,0003 Grm. Strychnin und 0,0005 Grm. Brucin (etwa 0,03 Grm. Brechnüsse), aber erst 2 Grm. Tausendgüldenkraut (Erythraea), 3 Grm. Cardobenedictenkraut (Cnicus benedictus), Weidenrinde (oder 0,05 Grm. Salicin) und Daphne mezereum; dagegen konnten selbst 6 Grm. Gentiana nicht mehr deutlich nachgewiesen werden.*

---

* Ueber die angebliche Schädlichkeit des Wasserzusatzes zum Biere berichtet das Journal officiel français, daß das Wasser auf das Narkoticum, welches im Malzzucker vorhanden sei, einwirke; die gute Qualität eines Bieres werde durch das Wasser in eine schläfrig machende, bittere und der Gesundheit schädliche Flüssigkeit verwandelt. Es setze den giftigen Stoff, welcher in dem Hopfen enthalten und der, mit dem Malzzucker vermischt, vollständig unschädlich sei, in Freiheit. Auf diese Weise werde durch die Gewinnsucht ein angenehmes und gesundes Getränk in eine der Gesundheit schädliche Flüssigkeit verwandelt! — Derartige Angaben entziehen sich eben jeder ernsten Kritik. F.

Tabelle zur Nachweisung fremder Bitterstoffe im Biere;

von Dragendorff, Professor in Dorpat.

Name der bitteren Drogue.	Methode.	Isolirt mit	Name des isolirten Bitterstoffes.	Form.	Verhalten gegen: Goldchlorid.	Tannin.	Basisches Bleiacetat.	Ammoniak. Silberlösung.	Conc. Schwefelsäure.	Fröhde's Reagens.	Schwefelsäure und Zucker.	Erwärmte verdünnte Schwefelsäure 1 : 10.	Eisenchlorid beim Erwärmen.	Geschmack.	Bemerkungen.
Quassia.	I und II.	Benzin und Chloroform.	Quassia.	Amorph.	Keine Trüb. Keine Reduct.	Niederschlag.	Schwache Trübung.	Keine Reduction.	Dunkelbraun.	Dunkelbraun.	Allmälige rothe Färbung.	Kein Geruch.	Braune Färbung.	Sehr bitter.	Die Rothfärbung mit SO_4H_2 und Zucker weniger deutlich bei Methode II.
Ledum palustre.	II.	Benzin und Chloroform.	Ericolin.	Amorph	Keine Trüb In der Wärme Reduction.	Spurenweise Trüb. Stärker im Chloroform-Rückstand.	Kein Niederschlag oder Trübung.	Keine Reduction.	Gelbbraun.	Schwarzbraun.	Allmälige schön rothe Färbung.	Geruch nach Ercinol.		Ziemlich bitter.	
Absynth.	I und II.	Benzin und Chloroform.	Absynthiin.	Amorph.	In der Kälte Niederschlag. In der Wärme Reduction.	Niederschlag.	Kein Niederschlag.	Keine Reduction.	Braun, dann violettblau.	Braun, dann violettblau.		Kein besonderer Geruch.		Bitter.	Salzsäure von 1,135 färbt grün, dann blau.
Menyanthes trifoliata.	I und II.	Benzin und reichliches Chloroform.	Menyanthin.	Amorph.	Keine Niederschläge in der Kälte, Reduct. in der Wärme.	Niederschlag.	Trübung oder Niederschlag.	Wird reducirt.	Braune Färbung.	Braune Färbung.	Schön rothe Färbung.	Geruch nach Menyanthol.		Wenig bitter.	
Cnicus benedictus.	I.	Benzin und reichliches Chloroform.	Cnicin?	Amorph.					Blutrothe Färbung.	Blutrothe Färbung.				Bitter.	Salzsäure färbt grün und braun, HClgas roth u. braun.
	II.	desgl.	?	Amorph.	Kein Niederschlag. Keine Reduction.	Nur in der Chloroform-ausschüttelung Niederschläge.	Nur in der Chloroform-ausschüttelung Niederschläge.	Keine Reduction.	Braune Färbung.	Braungrüne Färbung.	Hellkirschrothe Färbung.	Kein Geruch.		Bitter.	Salzsäure färbt nicht. Beim Erhitzen mit Schwefelsäure u. 5 Th. Wasser: Geruch nach Benzoesäure.
Erythraea Centaur.	I.	Benzin und reichliches Chloroform.	?	Amorph.		Niederschlag.		Wird reducirt.	Braune Färbung.	Braune Färbung.				Bitter.	Salzsäure färbt grün, dann beim Erwärmen braun.
	II.	desgl.	?	Amorph.	In der Kälte Niederschlag. Keine Reduct.	Niederschlag.	Trübung.	Der Chloroformrückstand reducirt.	desgl.	desgl.		Geruch an Menyanthol erinnernd.			Salzsäure löst braun, dann schwarz. Beim Erhitzen mit Schwefelsäure u. 5 Th. Wasser: Geruch nach Benzoesäure.
Gentiana.	I.	desgl.	?	Amorph.		Kein Niederschlag.			Braune Färbung.	Braune Färbung.			Keine Färbung.	Bitter.	Salpetersäure von 1,43 löst rothbraun. Kalilauge löst gelb, dann braun.
	II.	desgl.	?	Amorph.	Kein Niederschlag. Keine Reduction.	Flockiger Niederschlag.	Trübung.	Keine Reduction.	Braune Färbung.	Braune Färbung.			Braune Färbung beim Erwärmen.	Der Benzinrückstand wenig, der Chloroformrückstand stark bitter.	
Weidenrinde.	I und II.	Amylalkohol.	Salicin.	Amorph.	Kein Niederschlag.	Kein Niederschlag.	Kein Niederschlag.		Rothe Lösung NB.	Violette Lösung. NB.			Braune Färbung schon in der Kälte.	Bitter.	Verd. Schwefelsäure und Kaliumbichromat beim Erwärmen Geruch nach salicyliger Säure.
Aloë.	I und II.	Benzin.	Aloëtin.	Kryst.	Kein Niederschlag in der Kälte. Reduct. in der Wärme.	Schwache Trübung.	Röthliche Trübung.		Rothe Lösung, dann orange werdend.					Geschmacklos.	Rauchende Salpetersäure gibt Chrysamminsäure. Mit Kalilauge prachtvoll rothe Lösung.
	desgl.	Chloroform.	?	Amorph.	desgl.	Kein Niederschlag.								Wenig bitter.	Kalilauge löst rothbraun.
Pikrinsäure.	I und II.	Petrol.	Pikrinsäure.	Kryst.											Wolle wird gefärbt. KCy gibt Isopurpursäure.
Coloquinten.	I.	Benzin.	Colocynthin.	Amorph.		Niederschlag.			Rothe Färbung.	Rothviolette Färbung.	Rothe Färbung.			Sehr bitter.	
	II.	Chloroform.	?	Amorph.	Kein Niederschlag. Keine Reduction.	Niederschlag.	Keine Trübung.		Diese Färbung bleibt aus.	Diese Färbung bleibt aus.	Diese Färbung bleibt aus.			Unangenehm bitter.	
Cocculi indici.	I und II.	desgl.	Pikrotoxin.	Amorph, aber aus Alkohol krystallinisch.	Kein Niederschlag. In der Wärme geringe Reduction.	Kein Niederschlag.			Gelbe Färbung.		Wenig röthliche Färbung.			Bitter.	Betäubt Fische. Gibt, gereinigt, die Langley'sche Reaction.
Semen Colchici.	I und II.	desgl.	Colchicin.	Amorph.	Niederschlag. Keine Reduction.	Niederschlag.	Geringe Trübung.		Gelbbraune Färbung.					Bitter.	Salpetersäure violette Färbung.
Daphne Mezereum.	I.	Benzin und Chloroform.	Daphnin ꝛc.	Kryst.		Niederschlag.	Niederschlag.		Braune Färbung.		Allmälige rothe Färbung.		Färbte nicht grün.	Scharf.	Kalilauge und Barytwasser lösen gelb.
	II.	desgl.	Scharfe Bestandtheile des Seidelbastes.	Amorph.	Kein Niederschlag. Keine Reduction.	Kein Niederschlag.	Geringe Trübung.						Trübung und bräunliche Färbung.	Scharf.	Nicht gelbe Lösung.
Capsicum.	I und II.	desgl.	Capsicin.	Amorph.	Kein Niederschlag. Keine Reduction.	Kein Niederschlag, höchstens schwache Trüb.	Kein Niederschlag, höchstens schwache Trüb.		Braunrothe Färbung.		Geringe Röthung.		Beim Erwärmen bräunlich.	Scharf.	Wirkt hautröthend.
	desgl.	Amylalkohol.	?	Amorph.					Rothe Färbung.						Petroleum entzieht der ammoniakalischen Lösung flüchtiges Alkaloid.
Belladonna.	I und II.	Benzinalkohol.	Atropin.	Kryst.	Niederschlag. Keine Reduction.	In conc. Lösung Niederschlag.			Löst farblos b. Erwärmen eigenthümlicher Geruch.					Bitterlich.	Erweitert die Pupille.
Hyoscyamus.	I und II.	desgl.	Hyoscyamin.	Amorph.	desgl.	desgl.			desgl.					desgl.	Desgl., Platinchlorid fällt und löst im Ueberschuß wieder.
Brechnuß.	I und II.	desgl.	Strychnin.	Kryst.	desgl.	desgl.			desgl.					Sehr bitter.	Schwefelsäure und Kaliumbichromat blaue Färbung.
	desgl.	desgl.	Brucin.	Amorph.	desgl.	desgl.			desgl.	desgl.				desgl.	Salpetersäure löst roth.
Baccae Juniperi.	I.	Petrol.	Wahrscheinlich das diuretische Harz.	Amorph.	Kein Niederschlag.	Kein Niederschlag.	Höchstens Trübung.	Käsiger Niederschlag, keine Reduct.	Löst braun, dann orange.	Löst grünschwarz.	Schönroth.	Schwacher Geruch nach Wachholderbeeren.		Bitterlich.	
	II.	desgl.			Dieselben Reactionen, nur weit geringer.										

LIX.

Verhalten des salpetersauren Silberoxyds zum Wasserstoff; von H. Pellet.

Aus den Comptes rendus, 1874 t. LXXVIII p. 1132.

Verschiedene Gelehrte haben sich schon mit diesem Gegenstande beschäftigt. Im J. 1872 gab Houzeau ein Verfahren zur Bestimmung des Arsens, welches sich auf die Ueberführung desselben in Arsenwasserstoff bei Gegenwart von Zink und Salzsäure gründet. Den Arsenwasserstoff ließ er von einer, auf 10 Kub. Centim. zwei bis drei Tropfen Salpetersäure oder 0,5 Grm. Essigsäure enthaltenden Lösung von Silbernitrat absorbiren. „Es ist falsch,“ sagt der Verfasser, „wenn einige Chemiker behaupten, daß der reine Wasserstoff das Silbersalz allein reducire.“ — Die große Empfindlichkeit dieses Verfahrens unter den von ihm angegebenen Bedingungen lassen keinen Zweifel an der Richtigkeit übrig.

Regnault's Erfahrungen schienen damit im Widerspruche zu stehen.

Jüngst ist Dr. Russell auf diesen Gegenstand zurückgekommen und zu folgenden Schlüssen gelangt: 1) der reine Wasserstoff verursacht in concentrirten Lösungen einen stärkeren Niederschlag als in verdünnten; 2) die Entstehung dieses Niederschlages wird durch Erhöhung der Temperatur erleichtert; 3) die Salpetersäure des Nitrats wird theilweise in Freiheit gesetzt unter Bildung von salpetrigsaurem Silberoxyd.

In Betracht dieser Widersprüche habe ich die Versuche wieder aufgenommen und gefunden, daß sie von der größeren oder geringeren Neutralität des Silbersalzes herrühren.

A) Wirkung des Wasserstoffes auf neutrale Silbernitratlösung. Der Wasserstoff, bereitet mit destillirtem Zink und reiner Salzsäure, streicht durch zwei Waschflaschen, von denen die eine Natron und die andere Silbernitrat enthält, um die leisesten Spuren von Säure und Arsen zu binden. Unter diesen Bedingungen übt das Gas in der Kälte auf das Silbernitrat (30 Grm. im Liter) selbst während langer Zeit keine Wirkung aus. Bei 80° entsteht in den ersten Momenten des Versuches ein schwacher gelblichgrauer Niederschlag. Derselbe nimmt mit der Concentration der Solution zu. Man kann diese Thatsache, welche einen der Russell'schen Sätze zu bestätigen scheint, erklären, wenn man annimmt, daß das neutrale Silbernitrat etwas Silberoxyd enthält, welches durch den Wasserstoff reducirt wird; denn

nach Beseitigung des Niederschlages, entsteht durch ferneres Einleiten des Gases keine Trübung mehr.

B) Wirkung auf alkalisches Silbernitrat. Das geschmolzene Salz reagirt stets mehr oder weniger deutlich alkalisch, was von der Gegenwart einer Spur freien Silberoxydes herrührt, welches in der Wärme und in der Kälte durch reinen Wasserstoff reducirt wird. Letztere Erscheinung findet nicht statt, wenn man die Silberlösung vorher durch einige Tropfen Salpetersäure sauer macht. Was die von Russell behauptete Bildung eines salpetrigsauren Salzes betrifft, so schien es mir, daß ein so unbeständiger Körper bei Gegenwart von freier Salpetersäure nicht bestehen könne, und der Versuch bestätigte dies. Es wurde nämlich eine Höllensteinlösung mit Salpetersäure (zwei Tropfen auf 20 K. C.) angesäuert, und ein Theil derselben in Gegenwart von Jodstärkepapier erwärmt. Es trat keine Reaction auf salpetrige Säure ein; wohl aber, als man 1 oder 2 Milligrm. salpetrigsaures Silber hinzufügte.

Es ergeben sich daher folgende Schlüsse:

1) Neutrale oder sehr schwach saure Silbernitratlösung wird in der Kälte durch Wasserstoff nicht reducirt.

2) Alkalisches Nitrat erleidet, wegen seiner Alkalinität, in der Kälte eine anfangende Reduction, und höhere Temperatur beschleunigt diesen Vorgang.

3) Wasserstoff wirkt weder in der Wärme noch in der Kälte auf saure Silberlösung.

4) Salpetrigsaures Silberoxyd kann, namentlich in der Wärme, bei Anwesenheit der Salpetersäure nicht bestehen. W.

LX.

Ueber die Verbindungen des Wasserstoffes mit Alkali-Metallen; von L. Troost und P. Hautefeuille.

Im Auszug aus den Comptes rendus, 1874 t. LXXVIII p. 807 und 968.

Gay-Lussac und Thenard haben gezeigt, daß das Kalium beim Erwärmen im Wasserstoffgas sein metallisches Ansehen verliert und von diesem Gase absorbirt; 0,0414 Grm. nahmen 2,8 K. C. davon auf, was ungefähr das 57fache Volum des Metalles beträgt. Bei 62 Volum würde das Product auf 4 Aequivalent Kalium 1 Aeq. Wasserstoff enthalten. Auch vom Natrium wiesen sie die Absorptionsfähigkeit für das

genannte Gas nach. Wir sind bei unseren Untersuchungen über denselben Gegenstand zu folgenden Resultaten gelangt.

Kalium-Wasserstoff = K_2H. Geschmolzenes Kalium absorbirt den Wasserstoff erst bei einer 200° übersteigenden Temperatur; wenn man dieselbe bis 350 oder 400° erhöht, so geschieht die Aufnahme rascher. Das durch langes Verweilen in dem Gase erhaltene Product ist bei gewöhnlicher Temperatur sehr brüchig, vom Ansehen eines Silberamalgams, dessen krystallinisches Korn und Glanz es auch besitzt, sowie es überhaupt einer wirklichen Legirung sehr ähnlich sieht. Im Wasserstoff oder im Vacuum läßt es sich schmelzen, ohne eine Veränderung zu erleiden. An der Luft bricht es sofort in Flamme aus. Ueber 200° im Vacuum erhitzt, fängt es an sich zu zersetzen. In einer Wasserstoff-Atmosphäre erfolgt die Zersetzung bei 411°. Die Bedingungen der Erzeugung und Zersetzung dieses Körpers sind mithin ähnlich denen des Quecksilberoxydes, welches aus dem Metalle etwa bei 300° entsteht und bei 500° wieder zerfällt. Der Gehalt des Kalium-Wasserstoffes an Wasserstoff wurde zu 126 Vol. auf 1 Vol. Kalium gefunden; die Formel K_2H verlangt 124,6 Vol. Der erhaltene Ueberfluß an Gas rührt daher, daß das benützte Kalium 3,4 Proc. Natrium enthält.

Natrium-Wasserstoff = Na_2H. Das Natrium fängt erst bei 300° an den Wasserstoff zu absorbiren, und bei 421° hört die Aufnahme auf, wenn das Gas nicht unter einem höheren Drucke als dem gewöhnlichen atmosphärischen steht. Das Product ist so weich wie das Natrium bei gewöhnlicher Temperatur, wird aber kurz vor seinem Schmelzpunkte sehr spröde, pulverisirbar und krystallinisch. Es ist silberweiß, etwas leichter schmelzbar als das Natrium, und nicht so veränderlich an der Luft wie die Kaliumverbindung. Aus letzterem Grunde war es uns auch möglich, sein specifisches Gewicht zu bestimmen, und wurde dieses zu 0,970 gefunden. Der Wasserstoff für 1 Vol. Natrium ergab sich zu 237 Vol.; die Formel Na_2H verlangt 238 Volumen.

Unter denselben Bedingungen wie das Kalium und das Natrium gehen Lithium und Thallium keine Verbindungen mit dem Wasserstoffe ein, obwohl diese beiden Metalle im Stande sind, bei etwa 500° und 760 Millim. Druck einige Volumen des Gases aufzunehmen.

Die festen Verbindungen, welche der Wasserstoff mit dem Palladium, Kalium und Natrium bildet, besitzen mehrere gemeinschaftliche Eigenschaften. Ihre Darstellungsweise ist die gleiche, denn man erhält sie sämmtlich durch directe Vereinigung der Elemente. Der Palladium-Wasserstoff entsteht leicht bei 100°, der Kalium-Wasserstoff erst über 200°, und der Natrium-Wasserstoff erst bei einer noch höheren Temperatur.

Alle drei sind gleichartig zusammengesetzt, denn ihre Formeln lauten Pd_2H, K_2H, Na_2H.

Was die weitere Einwirkung des Wasserstoffgases betrifft, so nimmt der Natrium-Wasserstoff nur noch sehr wenig davon auf, mehr der Kalium-Wasserstoff, und noch mehr der Palladium-Wasserstoff. Diese Absorption liefert aber keine neuen Verbindungen, sondern besteht in einer einfachen Verdichtung des Gases.

Der Palladium-Wasserstoff hat das Ansehen eines Metalles, wie schon Graham hervorhob; der Kalium-Wasserstoff erinnert an das Silberamalgam, und der Natrium-Wasserstoff ist gleichfalls ganz metallisch. Man kann mithin alle drei als Legirungen betrachten. Schon Dumas zählte den Wasserstoff zu den Metallen, und Graham nannte das in diesen Legirungen verdichtete Gas Hydrogenium (vergl. dies Journal, 1869 Bd. CXCI S. 382); die Dichtigkeit des letzteren ergab sich ihm bei seinen Versuchen schließlich zu 0,733 (Wasser = 1,000). Wir fanden das specifische Gewicht des Palladium-Wasserstoffes = 11,06, und des dazu verwendeten geschmolzenen Palladiums = 12,0. Angenommen mit Graham, daß die Legirungen ohne Contraction entstehen, ergibt sich das specifische Gewicht des mit dem Palladium verbundenen Wasserstoffes zu 0,620. Das specifische Gewicht des Natrium-Wasserstoffes fanden wir = 0,959, und das des dazu verwendeten Natriums = 0,970. Daraus ergibt sich 0,630 als das specifische Gewicht des mit dem Natrium verbundenen Wasserstoffes. Das Mittel aus beiden sehr nahe übereinstimmenden Versuchen ist 0,625. Mithin übertrifft das specifische Gewicht des in jenen Legirungen verdichteten Wasserstoffes = 0,625 noch um ein wenig das des Lithiums (0,590). W.

LXI.

Zur Metallurgie des Wismuths; von A. Valenciennes.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 5. série 1874 t. I p. 397.

Das im Handel vorkommende Wismuth wurde bekanntlich lange Jahre hindurch fast ausschließlich im sächsischen Erzgebirge gewonnen und die Metallurgie dieses Metalles war sehr einfach, da das Erz nur in gußeisernen Cylindern erhitzt zu werden brauchte, um das gediegene Metall von seiner Gangart und den es begleitenden Erzen zu scheiden, um es „auszusaigern." Als sich der Verbrauch an diesem Metalle im

Laufe der letzteren Jahre bedeutend steigerte, wurde die Production der sächsischen Bergwerke unzureichend, und im J. 1869 erreichte das Wismuth den Preis von 55 Franken (44 Mark) per Kilogrm., während es vor zwanzig Jahren für kaum 11 Fr. (8,80 M.) zu kaufen gewesen war. In dem gedachten Jahre erschien ein neues Wismutherz auf dem Markte, welches in Süd-Amerika (Bolivia) gewonnen wurde und sich so reichhaltig zeigte, daß es in Europa ungeachtet der Transportkosten mit Vortheil verhüttet werden konnte.

Dorvault, Director der Centralapotheke von Frankreich, erwarb im J. 1869 eine bedeutende Quantität dieses bolivianischen Erzes und beauftragte mich mit der metallurgischen Behandlung desselben in der Fabrik chemischer und pharmaceutischer Producte zu Saint-Denis. Den eingelaufenen Nachrichten zufolge kommt dieses Erz auf einem Gange vor, welcher in der Nähe der in den Cordilleren, bei der Stadt Sucre in Bolivia befindlichen Kupfer- und Silbergruben aufsetzt. Die Eigenthümer dieser Gruben hatten den Versuch gemacht, das Wismuth an Ort und Stelle zu verhütten, allein ihre Bemühungen blieben bis zum heutigen Tage erfolglos. Das Erz wird durch Maulthiere bis zur Hafenstadt Cobija transportirt und von hier aus nach England verschifft. Dasselbe besteht aus einer Verbindung von Schwefelwismuth mit Eisen- und Kupfersulfit. Die Gangart ist Quarz; der Wismuthgehalt ist sehr schwankend. Beim Probiren einer von mehreren Haufen gezogenen Durchschnittsprobe fand ich in 100 Th. des Erzes:

Wismuth . . .	22,80 . . .	30,05
Eisen	10,20 . . .	16,90
Kupfer	9,50 . . .	12,15
Schwefel . . .	19,50 . . .	16,90

außerdem geringe Mengen von Antimon, Blei und Silber.

Vergleichen wir die Zusammensetzung dieses Erzes mit den in den Werken über Mineralogie beschriebenen (übrigens im Ganzen seltenen) Mineralgattungen von ähnlicher Zusammensetzung (Nadelerz, Wismuthkupfererz, Kupferwismuthglanz, Wismuthbleierz, Kobellit, Chiviatit 2c.), welche mit Ausnahme des letzteren fast alle im nördlichen Europa vorkommen, so finden wir in der Zusammensetzung derselben bedeutende Abweichungen von derjenigen des in Rede stehenden Erzes. Die ersteren enthalten eine mehr oder weniger bedeutende Menge Schwefelblei mit Schwefelkupfer und Schwefelwismuth oder mit Schwefelsilber und Schwefelwismuth verbunden; das bolivianische Erz hingegen enthält sehr wenig Blei und Silber, aber eine größere Menge Schwefeleisen und Schwefelkupfer. In Bezug auf die Gewinnung des zur Darstellung von pharma-

ceutischen Producten bestimmten metallischen Wismuths erscheint uns diese Zusammensetzung des Erzes als wichtig, insofern das extrahirte Metall nur sehr wenig Blei enthält, und wir werden bald sehen, daß das Eisen nebst dem Kupfer in Gegenwart von Schwefel sich auf trockenem Wege von Wismuth gut abscheiden lassen, während die Abscheidung des Bleies sehr schwierig ist.

Um den Transport der rohen Erze mit der ihnen noch beigemengten Gangart nach Europa zu umgehen, versuchte man sie an Ort und Stelle in einem Krummofen zu verschmelzen. Da es in den bolivianischen Gebirgen an Brennmaterial fehlt, so benützten die dortigen indianischen Bergleute als solches ein Moos (mousse), dessen sehr dicke Wurzel einen bedeutenden Harzgehalt besitzt. Man erhielt auf diese Weise Wismuthmetall und einen aus Schwefelwismuth, Schwefelkupfer und Schwefeleisen bestehenden Wismuthstein, sah sich aber in Folge des bei dem Processe stattfindenden bedeutenden Metallverlustes genöthigt, dieses Verfahren aufzugeben.

Mit den von Dorvault angekauften Erzposten hatten wir auch eine Partie der von dem soeben erwähnten Schmelzprocesse herrührenden Wismuthsteine zu verarbeiten; derselbe enthielt indessen im Durchschnitte nicht mehr als 18 bis 20 Proc. Wismuth.

Verhüttung der rohen Erze. Der Erzschlich wird 24 Stunden lang bei dunkler Rothglut in einem Flammofen mit flacher Sohle abgeröstet. Von Zeit zu Zeit wirft man etwas Holzkohlenlösche auf das Röstgut und krückt das letztere mit eisernen Krählen fleißig durch. Nach dem Rösten schreitet man zur Reduction. Das durch die erstere Operation oxydirte Erz wird mit 3 Proc. Holzkohle und einem aus Kalk, kohlensaurem Natron und Flußspath bestehenden Flußmittel beschickt, in einen Flammofen eingetragen, welcher eine schalenförmige Sohle hat, so daß das reducirte Metall nebst den Schlacken durch das seitlich am Schmelzofen angebrachte Stichloch abfließen kann. Im Beginne des Schmelzens regulirt man das Feuer durch Stellen des Ofenregisters so, daß die reducirende Flamme die Einwirkung der Kohle auf das Wismuthoxyd begünstigt, um so die Verflüchtigung des letzteren zu verhindern. Zwei Stunden lang wird das Schmelzgut tüchtig umgekrählt; dann öffnet man das Register und verstärkt das Feuer, bis die Beschickung ins Weißglühen geräth. Nach weiteren 2 Stunden ist die letztere vollständig in Fluß gerathen, und man schreitet nun zum Abstechen. Zu diesem Behufe bringt man eine mit Lehm beschlagene Gießpfanne unter die Stichöffnung und stößt den dieselbe verschließenden Lehmpfropf aus. Die Charge fließt ab; die gefüllte Gießpfanne wird entfernt und bis zum

völligen Erkalten ihres Inhaltes sich selbst überlassen. Der letztere bildet drei verschiedene Schichten; am Boden liegt der Wismuthkönig, über diesem ein aus Schwefelwismuth und Schwefelkupfer bestehender Stein, zu oberst die wesentlich aus Eisensilicat bestehende Schlacke.

Das auf diese Weise erhaltene Rohwismuth enthält 2 Proc. Antimon und Blei, 2 Proc. Kupfer und Spuren von Silber. Soll dieses Metall zur Darstellung von basisch salpetersaurem Wismuthoxyd verwendet werden, so genügt es, dasselbe zum Zwecke der Abscheidung des Antimons bei Rothglut mit Salpeter umzuschmelzen. Von Kupfer, Blei und Silber wird es auf nassem Wege gereinigt.

Der gleichzeitig gefallene Wismuthstein enthielt durchschnittlich 5 bis 8 Proc. Wismuth; er wurde gepulvert, nochmals abgeröstet und wiederum im Flammofen durchgesetzt. Auf diese Weise erhielt man gleiche Resultate wie bei der ersten Schmelzung; doch zeigte der bei dieser zweiten Schmelzung gefallene Stein einen Wismuthgehalt von nur 1 bis 2 Proc. Eine weitere Abscheidung dieses Metalles auf trockenem Wege war nicht ausführbar, indem es sich mit dem vorhandenen Kupfer zu einer Legirung verband; daher blieb zu dem gedachten Zwecke nur der nasse Weg übrig.

Verarbeitung der bereits verschmolzenen Erze. Dieses Product rührt, wie wir bereits bemerkten, von einer ersten Schmelzung (Rohschmelzen) der rohen Erze an ihrem Gewinnungsorte her und ist von Gangart frei. Es besteht aus einer Verbindung von Schwefelwismuth, Schwefeleisen und Schwefelkupfer. Zur Extraction des Wismuths aus demselben befolgten wir zwei verschiedene Methoden.

Die erste Methode, ein directes Verfahren, bestand darin, den gepulverten Stein ohne vorhergehende Röstung mit Eisen zu behandeln. Der Steinschlich wurde mit 12 Proc. Eisenfeilspänen, 30 Proc. glasartiger Schlacken und einer kleinen Quantität von kohlensaurem Natron beschickt. Diese Beschickung wurde in einem Flammofen 4 Stunden lang zur Weißglut erhitzt, worauf sie in vollständigem Flusse war; dann wurde in eine Gießpfanne abgestochen und das Ganze dem Erkalten überlassen. Auf diese Weise erhielt ich einen Regulus von Wismuth, einen aus Schwefeleisen und Schwefelkupfer bestehenden Stein und eine glasartige Schlacke. Das ausgebrachte Wismuth enthielt weniger Kupfer, als das aus den rohen Erzen dargestellte Metall; dagegen zeigte es einen Antimongehalt. Dieses Verfahren erwies sich als erfolgreich, namentlich nahm es weniger Zeit in Anspruch; allein es war mit dem großen Uebelstande verbunden, daß die Ofensohle durch das flüssige Schwefeleisen sehr stark angegriffen und die Fortsetzung der Operation dadurch unmöglich

gemacht wurde. Aus diesem Grunde sahen wir uns genöthigt, zu dem zuerst beschriebenen Verfahren zurückzukehren. Der durch das an Ort und Stelle erfolgte Rohschmelzen erhaltene Stein wurde abgeröstet, mit einem Flusse beschickt und in den Ofen eingetragen. Der Zuschlag oder Fluß war dem beim Rohschmelzen angewendeten ähnlich zusammengesetzt; doch erhielt er einen Zusatz von Kieselsand als Ersatz für den Quarz der Gangart. Wir erhielten dieselben Ergebnisse, wie bei der Verhüttung der rohen Erze.

Aus dem hier Mitgetheilten ergibt sich, daß die Verhüttung der bolivianischen Wismutherze einige Analogie mit manchen Behandlungsweisen gewisser Bleierze darbietet. —

Wir hatten auch Gelegenheit, gleichzeitig mit den südamerikanischen Erzen ein französisches wismuthhaltiges Erz zu untersuchen. Dasselbe kommt zu Saint-Angel (bei Ussel im Departement Corrèze) vor und wurde mir von Dr. Jules Brongniart übersendet. Es bestand aus einem Gemenge von Wolfram und Wismuthoxyd.*

Nach mehreren erfolglosen Versuchen zur Extraction des Wismuths auf trockenem Wege wendete ich das nachstehende Verfahren an. Das zu feinem Pulver verwandelte Erz wurde zweimal hinter einander mit Chlorwasserstoffsäure digerirt. Die sauren Lösungen wurden abgegossen und ein Theil der Säure ward mit kohlensaurem Natron gesättigt; dann wurde die Lösung in eine große Menge Wasser gegossen, worauf sich ein Niederschlag von Wismuthoxychlorid ausschied. Nach dem Auswaschen wurde dieses Salz in Form eines feuchten Teiges mit Streifen von metallischem Eisen in Contact gebracht; das in dieser Weise durch eine Art von Cementationsproceß reducirte Wismuth wurde getrocknet, mit einem alkalischen Flusse beschickt und eingeschmolzen; es enthielt dann nur Spuren von Blei und Silber. Die in Chlorwasserstoffsäure ungelöst gebliebenen Antheile des Erzes wurden mit salpetersaurem Natron zur Rothglut erhitzt, dann mit kochendem Wasser ausgelaugt; die Lauge wurde auf wolframsaures Natron verarbeitet — ein Salz, welches in der Färberei, Zeugdruckerei etc. jetzt mannigfache Verwendung findet.

Somit liefert uns das Erz von Saint-Angel sowohl ein für die Pharmacie und die Industrie werthvolles Metall, als auch ein für technische Zwecke sehr vortheilhaft zu verwendendes Metallsalz. H. H.

* Vergl. Dingler's polytechn. Journal, 1874 Bd. CCXI S. 347.

LXII.

Untersuchungen über Metall-Legirungen; von Alfred Riche.

Aus den Annales de Chimie et de Physique; 4. série, t. XXX p. 351.

(Fortsetzung von S. 163 des zweiten Octoberheftes.)

G. Legirungen aus Kupfer und Zink.

Das zu meinen Versuchen angewendete Zink war im Laboratorium der Zinkhüttengesellschaft von Vieille-Montagne durch zweimalige Destillation gereinigt worden. Ich hatte das Studium der verschiedenen physikalischen Eigenschaften der Kupferzinklegirungen in demselben Umfange wie bei den Kupferzinnlegirungen begonnen; allein ich mußte meiner Absicht, die Schmelzbarkeit und die Saigerungsverhältnisse eingehend zu untersuchen, vorläufig entsagen, indem mir das Local im Gebäude der pariser Münze, in welchem ich zu diesem Zwecke besondere Einrichtungen gemacht hatte, nicht mehr zur Verfügung überlassen wurde.

Bezüglich der Härte der in Rede stehenden Legirungen habe ich nichts Besonderes zu bemerken; dieselbe nimmt zu von der 90 Procent Kupfer enthaltenden Legirung bis zu jener, welche aus gleichen Aequivalenten Kupfer und Zinn zusammengesetzt, d. h. der Formel $ZnCu$ entsprechend ist. Die beiden Legirungen Zn_3Cu_2 und Zn_2Cu sind außerordentlich spröde und zerbrechlich und zerfallen beim ersten Schlage des früher beschriebenen Magna'schen Apparates; die anderen an Zink reicheren Legirungen werden nach wenigen Schlägen durch und durch rissig.

Die Dichtigkeit dieser Legirungen bestimmte ich anfänglich an Zainen von 60 bis 100 Grm. Schwere; dann nahm ich zu diesen Bestimmungen, in Rücksicht auf ihre sehr verschiedenartige Textur, das Pulver derselben. Ich verfuhr dabei mit der größten Sorgfalt; allein es ist sehr schwierig, selbst mit Zuhilfenahme eines längere Zeit unterhaltenen Vacuums alle Luftblasen aus diesen Pulvern zu entfernen, und ich scheute mich, um diesen Zweck sicherer zu erreichen, das Pulver mit dem anzuwendenden Wasser auszukochen, weil das Zink und die zinkreichen Legirungen bei erhöhter Temperatur auf das Wasser einwirken. Auch ist die Herstellung von Kupferzinklegirungen in streng stöchiometrischen Verhältnissen wegen der Flüchtigkeit des Zinkes eine sehr schwierige Aufgabe. — Mit diesen Einschränkungen gehe ich zur Mittheilung der von mir erlangten, in Tab. 33 S. 244 zusammengestellten Resultate über.

33. Tabelle.

Formel der Verbindung.	Procentale Zusammensetzung.	Wirkliche Zusammensetzung.	Durch das Experiment gefundene Dichtigkeit in Pulverform.			Durch das Experiment gefundene Dichtigkeit in Zainform.	Berechnete Dichtigkeit.	Physikalische Eigenschaften.	Vertiefung in Magna's Härteapparat.
					Mittel:				Millim.
Zn_8Cu	Zn 89,18 Cu 10,82	89,90	7,383	7,248	7,315	7,299	7,351	Zinkgraues Metall.	1,75
Zn_4Cu	Zn 80,48 Cu 19,52	79,30	7,920	7,807	7,863	7,215	7,478	Zinkgraufaserige Masse.	Zerbricht.
Zn_2Cu	Zn 67,34 Cu 32,66	64,80	8,015 8,012	8,075 8,090	8,048	7,796	7,679	Metall von der Farbe des Antimons; pulverisirbar.	desgl.
Zn_3Cu_2	Zn 60,73 Cu 39,27	60,35	8,048 8,378	7,969 8,288	8,171	8,039	7,783	Glänzendes, dem Wismuth ähnliches Metall; weniger spröde und zerbrechlich als die vorhergehende Legirung.	desgl.
$ZnCu$	Zn 50,76 Cu 49,23	50,30	8,352 8,301	8,261 8,374	8,304	8,263	7,947	Langfaseriges, schön goldgelb gefärbtes Metall.	1,40
Zn_2Cu_3	Zn 40,74 Cu 59,26	40,10	8,389	8,268	8,329	8,412	8,119	Weniger hochgelb, als die vorhergehende Legirung.	2,00
$ZnCu_2$	Zn 34,02 Cu 65,98	34,50	8,351	8,430	8,390	8,410	8,345	Messing, gewöhnlicher Gelbguß.	2,30
$ZnCu_4$	Zn 20,49 Cu 79,51	21,80	8,385	8,349	8,367	8,638	8,489	—	3,25
$ZnCu_6$	Zn 14,66 Cu 85,34	14,90	8,739	8,429	8,584	8,710	8,602	—	3,50
$ZnCu_{10}$	Zn 9,35 Cu 90,65	9,60	8,900	8,767	8,834	8,753	8,707	Goldähnliches Metall, Similor.	2,50
Kupfer	—	—	—	—	—	—	—	—	5,00
Zink	—	—	—	—	—	—	—	—	3,25

Aus der näheren Betrachtung der Tabelle 33 ergibt sich, daß die Zusammenziehung der beiden Metalle in diesen Legirungen von der zweiten an bis zur sechsten eine ganz beträchtliche ist. Ihr Maximum scheint diese Contraction in der Nähe der Legirung Zn_8Cu_2 zu erreichen, welche letztere übrigens gleich der vorhergehenden dadurch merkwürdig ist, daß sie ganz abweichende physikalische und mechanische Eigenschaften wie Zink und Kupfer besitzt. Sie sind außerordentlich krystallinisch und spröde und scheinen in der Reihe dieser Legirungen dieselben Glieder zu repräsentiren, wie die Verbindungen $SnCu_3$ und $SnCu_4$ in der Reihe der Kupferzinnlegirungen. Die theoretische Dichtigkeit wurde mit der Zahl 7,20 berechnet, welche ich als Mittel aus vier übereinstimmenden Bestimmungen des specifischen Gewichtes von Zink gefunden habe.

Ich bestimmte ferner die Einwirkung beim Härten, Anlassen und Walzen der hauptsächlichsten, in der Technik benützten Messingarten, nämlich auf Messing (Gelbkupfer) aus 65 Th. Kupfer und 35 Th. Zink und Tombak (rothes Messing) aus 91 Kupfer und 9 Zink.

a. Abwechselndes Härten und Anlassen.

34. Dichtigkeitstabelle für Messing.

	I.	II.
	G = 77,071 Grm.	G = 82,571 Grm.
Nach dem Walzen	8,407	8,406
„ „ Anlassen	8,408	8,413
„ „ Härten	8,412	8,415
„ „ Anlassen	8,405	8,415
„ „ Härten	8,417	8,418
„ „ Anlassen	8,410	8,414
	III.	IV.
	G = 80,782 Grm.	G = 89,076 Grm.
Nach dem Walzen	8,409	8,417
„ „ Härten	8,406	8,411
„ „ Anlassen	8,401	8,400
„ „ Härten	8,417	8,413
„ „ Anlassen	8,407	8,411
„ „ Härten	8,431	8,434

35. Dichtigkeitstabelle für Tombak.

	I.	II.
	G = 92,588 Grm.	G = 94,688 Grm.
Nach dem Walzen	8,812	8,817
„ „ Härten	8,814	8,819
„ „ Anlassen	8,813	8,814
„ „ Härten	8,812	8,814
„ „ Anlassen	8,813	8,815
„ „ Härten	8,814	8,814

	III. G = 94,805 Grm.	IV. G = 92,202 Grm.
Nach dem Walzen	8,818	8,818
„ „ Anlassen	8,813	8,817
„ „ Härten	8,812	8,816
„ „ Anlassen	8,810	8,812
„ „ Härten	8,814	8,813
„ „ Anlassen	8,815	8,812

Demnach wird die Dichtigkeit des angelassenen Messings durch den Härteproceß vermehrt. Diese beiden Operationen bringen dagegen in dem Volumen des Tombaks keine merklichen Modificationen hervor.

b. Abwechselndes Härten oder Anlassen und Walzen.

36. Dichtigkeitstabelle für Messing.

	I. G = 81,366 Grm.	II. G = 87,447 Grm.
Nach dem Walzen	8,409	8,412
„ „ Härten	8,410	8,411
„ „ Walzen	8,414	8,415
„ „ Härten	8,431	8,427
„ „ Walzen	8,443	8,436
„ „ Härten	8,433	8,436
„ „ Walzen	8,439	8,444
„ „ Härten	8,437	8,437
„ „ Walzen	8,439	8,437
„ „ Härten	8,445	8,443

	III G = 76,412 Grm.	IV G = 98,172 Grm.
Nach dem Walzen	8,408	8,411
„ „ Anlassen	8,411	8,415
„ „ Walzen	8,417	8,419
„ „ Anlassen	8,409	8,417
„ „ Walzen	8,424	8,427
„ „ Anlassen	8,398	8,402
„ „ Walzen	8,425	8,432
„ „ Anlassen	8,414	8,424
„ „ Walzen	8,437	8,442
„ „ Anlassen	8,421	8,430

37. Dichtigkeitstabelle für Rothguß.

	I. G = 92,848 Grm.	II. G = 94,365 Grm.
Nach dem Walzen	8,819	8,820
„ „ Härten	8,818	8,820
„ „ Walzen	8,813	8,814
„ „ Härten	8,817	8,819
„ „ Walzen	8,819	8,818

	I. G = 92,848 Grm.	II. G = 94,365 Grm.
Nach dem Härten	8,817	8,817
„ „ Walzen	8,818	8,816
„ „ Härten	8,811	8,812
„ „ Walzen	8,822	8,811
„ „ Härten	8,817	8,819

	III. G = 87,566 Grm.	IV. G = 93,566 Grm.
Nach dem Walzen	8,819	8,819
„ „ Anlassen	8,817	8,812
„ „ Walzen	8,816	8,817
„ „ Anlassen	8,822	8,816
„ „ Walzen	8,818	8,818
„ „ Anlassen	8,819	8,819
„ „ Walzen	8,815	8,818
„ „ Anlassen	8,813	8,818
„ „ Walzen	8,819	8,820
„ „ Anlassen	8,806	8,808

Bei diesen Versuchen wurde die Dicke der Platten von 20 auf 2 Millim. reducirt.

Es ergibt sich aus diesen Zahlen, daß die Dichtigkeit des Messings durch das Anlassen vermindert, durch das Walzen hingegen erhöht wird, so daß dieselbe nach einer längeren Reihe von Operationen nur wenig verändert ist. Durch das Härten wird die Dichtigkeit stärker vermehrt. Dem Praktiker ist es sehr wohl bekannt, daß bei der Verarbeitung des Messings das Anlassen dem Härten vorzuziehen ist.

Tombak erleidet nach längeren Einwirkungen dieser Art und in Folge einer beträchtlichen Verminderung seiner Dicke durch das Walzen keine merkliche Veränderung. Wir finden dasselbe Verhalten auch bei der Aluminiumbronze wieder, welche gleich dem Tombak die Eigenschaft besitzt, sich in einer ganz bemerkenswerthen Weise bearbeiten zu lassen.

H. Aluminiumbronzen. Legirung aus Kupfer, Zink und Nickel.

Die von mir untersuchten Bronzen stammen aus der Fabrik von P. Morin und Comp. in Paris her.

38. Dichtigkeitstabelle für Bronze mit 10 Proc. Aluminium.

	I. G = 120,568 Grm.	II. G = 120,275 Grm.
Nach dem Gusse	7,705	7,704
„ „ Härten	7,706	7,704
„ „ Anlassen	7,706	7,705
„ „ Härten	7,707	7,707

	I.	II.
	G = 120,568 Grm.	G = 120,275 Grm.
Nach dem Anlassen	7,703	7,704
„ „ Schlagen	7,703	7,702
„ „ Härten	7,701	7,702
„ „ Schlagen	7,699	7,703

39. Dichtigkeitstabelle für Bronze mit 5 Proc. Aluminium.

	I.	II.
	G = 129,575 Grm.	G = 129,164 Grm.
Nach dem Gusse	8,252	8,262
„ „ Härten	8,259	8,259
„ „ Anlassen	8,255	8,262
„ „ Härten	8,257	8,262
„ „ Anlassen	8,257	8,262
„ „ Schlagen	8,264	8,264
„ „ Härten	8,263	8,264
„ „ Schlagen	8,263	8,265

Das Härten, das Anlassen und die mechanische Bearbeitung bringen in dem Volumen dieser Legirungen, welche sich, wie schon erwähnt, auffallend gut verarbeiten lassen, merkliche Veränderungen nicht hervor.

40. Dichtigkeitstabelle für die Legirungen aus 50 Kupfer, 30 Zink und 20 Nickel.

(Dieselbe diente zum Vermünzen für die Republik Honduras).

	I.	II.		III.
	G = 99,175 Grm.	G = 85,730 Grm.		G = 110,904 Grm.
Nach dem Gusse .	8,539	8,539	Nach dem Gusse .	8,505
„ „ Härten .	8,529	8,524	„ „ Schlagen	8,586
„ „ Anlassen	8,524	8,520	„ „ Anlassen	8,556
„ „ Härten .	8,509	8,504	„ „ Schlagen	8,589
„ „ Anlassen	8,510	8,504	„ „ Härten	8,577
			„ „ Schlagen	8,589

Die Dichtigkeit dieser Legirung, welche durch die mechanische Bearbeitung erhöht wird, vermindert sich in Folge der Einwirkung der Wärme.

(Schluß folgt.)

LXIII.

Ueber die Prüfung des käuflichen Ultramarins auf seine Zartheit; von Ch. Benner.

Es ist in einigen Fällen, z. B. bei der Anwendung zum Bläuen der durch die Chlorkalkbäder erzeugten Druckstellen, von Wichtigkeit, den Ultramarin auf seine Feinheit und Zartheit zu prüfen. Der Verf. empfiehlt dazu ein einfaches Verfahren, wel-

ches sich auf die längere oder kürzere Zeit gründet, welche die gepulverte Farbe in Wasser suspendirt bleibt. Zu diesem Zweck wiegt Verf. von der trockenen Farbe 2 Grm., von der teigigen 50proc. Farbe 4 Grm. ab, reibt sie erst mit wenig destillirtem warmem Wasser zu einem homogenen Brei an, setzt dann noch 300 Grm. desselben Wassers hinzu, gießt das Gemenge in einen gläsernen Präcipidir-Cylinder von 1 Liter Rauminhalt, und taucht, nachdem er dasselbe mit Hilfe eines Glasstabes gut umgerührt und in eine wirbelnde Bewegung versetzt hat, einen 5 Centim. breiten und 40 Cm. langen Streifen von weißem Druckcalico ein, so daß das untere Ende bis auf den Boden des Glases reicht, während das obere Ende mit einer Nadel in der Weise festgehalten wird, daß der Streifen die Wand des Glases nicht berührt.

Nach Verlauf einer Stunde sind durch Hilfe der Capillarität die zartesten Theile der Farbe in dem Streifen aufgestiegen, und je nach der Feinheit des Pulvers erhält man denselben auf eine gewisse Strecke hin mehr oder weniger blau gefärbt. Hat man gleichzeitig mehrere Proben angestellt, so läßt man die Streifen, nachdem sie herausgezogen sind, trocknen und vergleicht sie dann mit einander. Diejenigen, deren Färbung sich am weitesten nach oben erstreckt, entsprechen den feinsten Farben.

Statt Calico kann man sich auch mit sicherem Erfolge der Cretonne (normännischer Leinenstoff) oder auch des Organdy (Mull) bedienen, aber vorzuziehen ist doch der erstere.

Man versuchte auch das Verfahren auf das Chromgrün in Pastenform und verschiedene für den Druck verwendete grüne Farben auszudehnen; allein diese besitzen einen geringeren Grad von Vertheilung als die Ultramarine; die damit erhaltenen Resultate können daher nur als annähernde betrachtet werden.

Auffällig war der mit einem Gemenge von pastenförmigem Chromgrün und pastenförmigem Ultramarin von höchst feiner Vertheilung erzielte Erfolg; denn dasselbe zeigte keineswegs die Erscheinungen der Capillarität, sondern lagerte sich binnen zehn Minuten so vollständig ab, daß das überstehende Wasser ganz klar wurde; der Stoffstreifen nahm keine Farbe an, und der Satz bildete zwei Schichten, eine untere grüne und obere blaue.

Wiederholt man denselben Versuch mit den Ockerfarben, so zeigt sich, daß diese, wenn sie vorher geschlemmt waren, mit dem Ultramarin zusammen in dem Calicostreifen aufsteigen; bei Anwendung von ungeschlemmtem Ocker hingegen wird der Streifen nur blau, und am Boden des Glases lagert alsdann unten der Ocker und darüber Ultramarin, während bei den Proben mit geschlemmtem Ocker in dem Absatze Gelb und Blau nicht so scharf von einander getrennt sind. (Nach dem Bulletin de la Société de Rouen, 1874 t. II p. 37.) W.

LXIV.

Ueber die directe Bestimmung des Intensitätsgrades explosiver Mischungen und die Anwendung dieser Methode auf das Schiesspulver; von Chabrier.

Verfasser hat durch zahlreiche ballistische Versuche nachgewiesen, daß die Ansichten über den Grad der Wirksamkeit der gebräuchlichen Zerkleinerungsmittel und über die

specifischen Eigenschaften, welche sie dem Schießpulver mittheilen können, größtentheils unbegründet sind. Man glaubt nämlich gewöhnlich, daß das in Stampfmühlen fabricirte Kanonenpulver aus Gründen, die übrigens nicht näher erörtert werden, rücksichtlich der Conservirung der Geschütze specielle Vortheile besitze, welche dasselbe insbesondere für den Schuß mit Bronze-Kanonen empfehlen und ihm dem in Walzmühlen fabricirten Pulver gegenüber den Vorzug geben. Man schreibt zugleich dem Zerpulvern in Walzmühlen eine langsame und unbestimmt progressive Wirkung zu, welche in gewissen Fällen Veranlassung gäbe, diese Operation über drei und selbst vier Stunden hinaus zu verlängern. Endlich gibt man ziemlich allgemein die Möglichkeit zu, das Zermalmen durch Walzwerke dadurch abzukürzen, daß man die Materialien einer vorgängigen Zerkleinerung in Pulverisirtrommeln unterwirft, in welchen sie mit kleinen Bronzekugeln der Rotation ausgesetzt werden. Verf. hat nachgewiesen, daß diese Ansichten entweder ungenau sind, oder auf eine falsche Auslegung der Resultate sich stützen.

Zu seinen Untersuchungen über diesen Gegenstand benützte Verf. die Wirkungen, welche die Verbrennung der explosiven Körper auf gewissen Reagenspapieren hervorbringt. Insbesondere bediente er sich zur Prüfung der Pulvergattungen eines mit Jodstärke gefärbten Papieres. Die Blätter des Reagenspapieres werden leicht angefeuchtet und mit den Rändern auf Glasplatten von denselben Dimensionen geleimt. Der correcten Vergleichung wegen müssen die der Probe unterworfenen Pulversorten die gleiche Zusammensetzung und ihre Körner die gleiche Dicke, womöglich auch die gleiche Dichtigkeit haben; kurz sie dürfen sich nur durch die Art der Pulverisirung unterscheiden.

Man streut auf das vorher getrocknete Papier das Pulver in Form eines regelmäßigen Streifens oder eines Kreises und zwar so, daß es eine gleichmäßige Schicht mit nebeneinander, nicht übereinander gelagerten Körnern bildet. Das Gewicht des für diesen Zweck angewendeten Pulvers beträgt gewöhnlich 1/2 Grm. Man entzündet hierauf das Pulver und untersucht die durch seine Verbrennung hinterlassene Spur, Diese Spur, welche mit der Beschaffenheit und dem Zustande des sie erzeugenden Pulvers sich ändert, hat mit einem Pulver gleicher Art, welches auf gleiche Weise zerkleinert wurde, immer das gleiche Aussehen, und ist somit charakteristisch für dieses bestimmte Pulver. Mit großer Genauigkeit läßt sich auf diese Weise der mehr oder weniger vorgerückte Pulverisations- und Mengungszustand der betreffenden Materialien erkennen.

Unmittelbar nach der Entzündung fällt der hinterlassene Abdruck nicht sehr in die Augen; er erlangt aber rasch ein um so netteres Aussehen, je wirksamer das Pulver zerkleinert worden war. Man bemerkt zunächst an der Stelle des Pulvers und in der unmittelbaren Umgebung desselben schwarze Flecke — denjenigen ziemlich ähnlich, welche Pulverkörner, auf dem Papier zerdrückt, hervorbringen würden. Diese Flecke sind um so gedrängter, zahlreicher und zugleich dünner, je besser die Pulverisirung und je inniger die Mengung. War dagegen die Pulverisirung unvollkommen, so kommen die Flecke spärlicher vor, sie liegen weiter auseinander, erscheinen außerdem stärker aufgetragen und rußartig. Von dieser mit schwarzen Punkten besäeten Stelle aus erstrecken sich schwarze mehr oder weniger ansehnliche Ausläufer nach verschiedenen Richtungen. Diese Striche, welche von Zerstreuung der in den ersten Momenten der Entzündung nicht verbrannten Körner herrühren, treten um so spärlicher auf, je weiter die Zerpulverung vorgeschritten war. Endlich heben sich diese schwarzen Abdrücke von einem mitten auf dem bläulichen Papier gebildeten großen weißen Flecken ab. Die

Intensität und Nettigkeit dieses weißen Grundes sind das hervorragendste Kennzeichen der in Rede stehenden Reaction; seine Farbe ist um so glanzloser und seine Ausdehnung um so größer, je besser das Pulver zerrieben war. Bei minder vollständiger Zerpulverung verschwimmen die Ränder der weißen Aureole in röthliche Nüancen. Man bemerkt außerdem auf dem pyrographischen Bilde unvollkommener Pulvergattungen weiße Tüpfelchen, die sich außerhalb des zusammenhängenden weißen Grundes verbreiten. Diese Tüpfelchen, welche von Potaschekügelchen herrühren und sich unter dem Einflusse der atmosphärischen Feuchtigkeit vergrößern, sind um so zahlreicher und in einem um so größeren Umkreis verbreitet, je weniger vollständig die Substanz zerpulvert war; sie fehlen bei hinreichender Zerkleinerung beinahe ganz.

Bei der Verbrennung gewisser grob fabricirter Pulversorten beobachtet man ferner als Rückstand kleine runde, gewöhnlich schwarze oder graue Körner, welche aus geschmolzenem mit salpetrigsaurem Kali gemengtem Salpeter bestehen und theilweise mit dem Staube unverbrannter Kohle bedeckt sind. Das Erscheinen dieser Körner ist das sichere Kennzeichen einer sehr unvollkommenen Pulverisation. Endlich sieht man in einigen Fällen, z. B. bei groben Sprengpulvern, welche eine starke Dosis Schwefel enthalten, die schwarzen Flecken mit gelblichen Säumen eingefaßt.

Mit Hilfe der in Rede stehenden Methode ist es dem Verf. gelungen, die sehr kurze Zeit, welche die Zerkleinerung in Pulverwalzmühlen bei Anfertigung des gewöhnlichen Kanonenpulvers in Anspruch nimmt, bis auf wenige Minuten genau zu bestimmen, die Geschwindigkeit zu beobachten, womit die unter den Läufern der Walzmühle pulverisirte Substanz während der ersten Stunde von Moment zu Moment sich modificirt, die rasche Verminderung dieser Wirkung nach der ersten Stunde zu verfolgen, und den Moment, wo sie unmerklich wird, zu constatiren. Endlich hat Verf. den Beweis geliefert, daß das Zerkleinern in Pulverisirtrommeln, so lange es auch fortgesetzt werden mag, nie die Wirksamkeit des raschen Zermalmens in Walzmühlen erreichen kann. Es sei nur noch hinzugefügt, daß die Genauigkeit der soeben aufgezählten Resultate durch die gewöhnlichen Pulverproben vollständig bestätigt worden ist. (Comptes rendus, 1874 t. LXXVIII p. 1138.) P.

LXV.

Ueber das Conserviren hölzerner Telegraphensäulen; von W. Langdon.

Während die Säulen der Trockenfäule nur selten ausgesetzt sind, ist die nasse Fäule ihr größter Feind. Letztere ist entweder eine Oxydation oder eine Zerstörung. Die Oxydation ist eine langsame Verbrennung. Die albuminösen und stickstoffhaltigen Saftbestandtheile gähren unter dem Einflusse der Hitze und Feuchtigkeit und wirken auf Cellulin und Holzfaser, welche sie zersetzen. Insecten u. s. w. dringen in die Fasern ein und zerstören das Gefüge derselben durch ihr Wachsthum und ihre Vermehrung. Der Sauerstoff der Luft veranlaßt dann langsam aber sicher das Verfaulen der Ueberbleibsel.

Die Telegraphensäulen faulen gerade da, wo sie am stärksten beansprucht werden — nämlich an der Stelle, wo sie aus dem Boden heraustreten. Dort verdunsten

zugleich immer und immer wieder die eingedrungenen Feuchtigkeitstheilchen in den äußeren Poren des Holzes durch die Wärme der Atmosphäre und sprengen dabei die feinsten Holzfasern.

Als äußere Schutzmittel verwendet man das Austrocknen an der Luft, das Ankohlen und das Theeren. Als innere Schutzmittel gelten die Einführung von Salzen, welche das Albumin des Saftes unlöslich machen, oder eines Oeles, welches fäulnißverhindernd wirkt und zugleich das Holzgefüge für das Wasser undurchlässig macht. In ersterer Beziehung sind das Burnettisiren, Kyanisiren und Boucherisiren am bekanntesten. In letzterer Beziehung ist das Kreosotiren zu nennen. Das Kreosot verhindert die Fäulniß und zerstört zugleich alle im Holze befindliche vegetabilische Keime. Beim Kreotisiren pflegt man die Stämme in einen luftdichten Cylinder zu legen, die Luft auszusaugen, dann das Kreosot in den Cylinder zu bringen und unter einem gewissen Drucke in das Holz einzuführen. Ist das Holz trocken, so ist der Erfolg des Kreosotirens nicht fraglich; bei feuchtem Holz dagegen wird in nicht ferner Zeit der Kern verfaulen. Nicht zu übersehen ist, daß die auf die kreosotirten Säulen wirkenden Sonnenstrahlen das Kreosot zum Theil verdunsten lassen, während der Rest in der Säule herabsickert und sich am Fußende, wo die Säule aus dem Boden tritt, ansammelt. Es sollten daher die kreosotirten Säulen gelegentlich noch mit einer Theerschicht überzogen werden.

Der Werth der verschiedenen Schutzverfahren läßt sich so feststellen:

1) nicht präparirte Säulen halten sich 7 Jahre;

2) burnettisirte ausgewählte fremde Hölzer dauerten 18 bis 20 Jahre;

3) die Dauer des boucherisirten Holzes kann zu 10 bis 14 Jahren angesetzt werden;

4) vor 25 oder 26 Jahren gesetzte kreosotirte Säulen sind noch in vollständig gutem Zustande.

Alles präservirte Holz wird „brüchig“; es bricht leicht entzwei. Wenn das Holz durch und durch von dem Stoffe, mit welchem es getränkt wurde, durchdrungen ist, so leidet seine Festigkeit gegen Biegung.

Aus den Debatten, welche sich in der Sitzung vom 13. Mai d. J. des Vereines von Telegraphen-Ingenieuren in London an den in der vorhergegangenen Sitzung gehaltenen Vortrag Langdon's über diesen Gegenstand knüpfte, mag noch Folgendes angefügt werden.

Langdon theilt mit, er habe Berichte über gleich günstige Erfahrungen über kreosotirte Säulen von einer größeren Anzahl Eisenbahnen empfangen; eine derselben war, nachdem sie 28 Jahre im Bett eines der Fluth ausgesetzten Flusses gestanden hatte, noch ganz gesund. Nur eine ungünstige Meldung war auf seine Anfragen eingegangen: im kiesigen Boden bei einer Brücke der Süd-Devon-Bahn waren die kreosotirten Säulen nach 7 oder 8 Jahren zerstört. — Spagnoletti weist darauf hin, daß gutes hartes, auf Bergen gewachsenes Lärchenholz ohne jede Präservation 7 bis 10 Jahre dauere, wenn es nur vor der Verwendung gut an der Luft ausgetrocknet sei. Das Boucherisiren scheine die Dauer des Holzes nicht zu verlängern. Er zeigt eine Probesäule, welche in der Zeit von 1866 bis 1872 völlig verdorben war, und suchte eine Ursache davon in den großen Poren des Holzes, welche die Feuchtigkeit eingesogen hätten, so daß die Kupfervitriollösung ausgewaschen worden sei; letzteres habe bei vielen Säulen deutlich nachgewiesen werden können. Der Kupfervitriol schade auch dem an den Säulen vorkommenden Eisenzeug, so namentlich den aus Draht Nr. 16 bestehenden Erdleitungen. Von ihm 1855 auf etwa 56 (englische)

Meilen Länge gesetzte kyanisirte Säulen wären, mit Ausnahme von einigen in kalkigem Boden, zur Zeit noch alle gut. Doch schädige das Kyanisiren leichtes Eisenwerk gerade so wie das Boucherisiren. Bei Säulen an Landstraßen und Eisenbahnen sei das Kreosotiren zwecklos, da die Sonnenwärme das Kreosot auszöge oder vielmehr verursache, daß es nach unten und in den Erdboden abfließe. Das Kreosot schädige zwar das Eisenwerk nicht; doch habe er gefunden, daß es in einzelnen Fällen die von dem Träger ausgehende Erdleitung isolirt habe. Eisensockel hatten sich für Holzsäulen 20 Jahre lang gut bewährt. — Prof. Abel glaubt nicht, daß die Wirkung des Kupfersalzes durch Auswaschen beeinträchtigt werden könne, weil es mit den Albuminstoffen unlösliche Verbindungen eingehe, worauf eben die präservirende Wirkung beruhe. Das Verfaulen werde mehr dem Zutritt der Luft durch den mehr oder weniger porösen Boden zuzuschreiben sein. Die von ihm vor etwa 16 Jahren in der Wagen-Abtheilung in Woolwich angestellten Versuche hätten mehr dem Boucherisiren günstige Ergebnisse geliefert. Beim Boucherisiren seien die schützenden Salze schneller aufgenommen worden, und das Holz habe sich länger gehalten wie bei anderen Verfahren. Boucherie habe ja bei seinen Versuchen mit sehr verschiedenen Salzen Kupfervitriol als das beste erkannt. Das im Handel vorkommende Kreosot habe jetzt einen viel geringeren Gehalt an Carbolsäure und Cresylicsäure wie früher und sei deshalb weniger wirksam; daher seien die älteren Versuche und Erfahrungen nicht mehr ganz maßgebend. — E. Rolls schließt sich der guten Meinung Langdon's von der Lärche an; nach 10 bis 15 Jahren zeige sie nur eine äußere Schicht von verfaultem Holzbrei. Wenn diese bis auf das gesunde Holz beseitigt und letzteres getheert oder verkohlt und getheert wird, so stehe die Säule noch unglaublich lange; doch gelte das von „ausgezeichneter" Lärche, wie sie für den gewöhnlichen Preis von Telegraphensäulen kaum zu haben sei. Wenn man eine Säule in ziemlicher Entfernung vom Feuer schwach röste, so erziele man zunächst eine ähnliche Wirkung wie beim Trocknen im Ofen oder an der Luft; sodann würden die Albuminstoffe im Holze unlöslich gemacht und so eine Ursache zu späterer Fäulniß beseitigt, also ähnlich wie beim Kyanisiren. Bringe man nun die Säule dem Feuer etwas näher, so daß eine dünne Schicht an der Oberfläche in Holzkohle (nicht in Asche) verwandelt würde, so bilde diese Schicht ein kräftiges fäulnißabhaltendes Mittel für die Säule. Würde dieselbe aber noch mit Kohlentheer überstrichen, so träte eine zweite, ihrem Kreosotgehalt entsprechend noch wirksamere fäulnißabhaltende Schicht hinzu und das ausgetriebene Pech bilde eine wasserdichte Umhüllung. Nach seinen Erfahrungen sei das Tränken mit Kupfervitriol erfolgreicher als das Boucherisiren. Bei den kreosotirten Säulen mache man gewöhnlich die Erfahrung, daß einige in einem einzigen Sommer ihr Kreosot zum größten Theile verlören, weiß, trocken und mürbe würden; bei anderen träte dies langsamer ein; noch andere dagegen, von derselben Kreosotirung, behielten ihr Kreosot, blieben äußerlich schwarz und glänzend, wie mit Pech bestrichen, und würden mit der Zeit immer härter. Dies rühre wohl von der in jedem einzelnen Falle verwendeten Sorte Kreosot her; würde wie gewöhnlich bei der Erzeugung des Kreosots die Destillation zu langsam geführt, so sei das Destillat zu flüchtig und verdunste durch die Sonnenwärme mehr oder weniger. Erfolge dagegen die Destillation so rasch, daß eine gewisse Menge Theer in die Vorlage mit übergeführt würde, so erhielte man ein Kreosot, wie jenes in den harten und schwarzen Säulen. Wo etwa dieses nicht zu erlangen sei, würde, wie von Langdon schon angegeben wurde, am besten die Säule mit Theer angestrichen, obgleich dies nur oberflächlich wirke. Wenn ferner, was die Leiter einiger Kreosotiranstalten behaupten, Säulen,

welche einige Zeit der Sonne ausgesetzt gewesen seien, das Kreosot bei irgend welchem Druck nur sehr schwer aufnehmen, so müsse allen Ernstes dafür gesorgt werden, daß die Säulen im Schatten lufttrocken gemacht würden; Langdon theilt mit, daß die englische Regierung jährlich 12000 Pfd. Sterl. ersparen würde, wenn man die Dauer der Säulen nur um $3\frac{1}{2}$ Jahr verlängern könne; die vorliegende Frage sei also von großer Wichtigkeit. — Der Vorsitzende, Latimir Clark, vor 20 Jahren Ingenieur der „Electric Telegraph Company", weist darauf hin, daß einige der in der vorhergegangenen Sitzung besprochenen Methoden der Präservirung von ihm herrührten nämlich: die Anwendung eiserner Sockel, der Proceß des Theerens und Verkohlens, das Bohren eines Loches in die Säule und das Ausgießen desselben mit Kreosot; das letztere Verfahren verdiene einige Beachtung. Nach Walker wären die zwischen Redhill und Croydon stehenden Säulen meist noch die von Cook 1845 errichteten Säulen; dieselben bestünden aus burnettisirtem Memel-Holz; die Anwendung von Zinkchlorid sei also auch beachtenswerth. (Nach dem Telegraphic Journal, 1874 Nr. 32 S. 209 und 217.) E—e.

Miscellen.

Meunier's Heißluftballon.

Die schwierige und oft unmögliche Beschaffung der zur Füllung eines Gas-Ballons erforderlichen Gasmengen hat H. Meunier veranlaßt, bei seinem für militärische Zwecke bestimmten Ballon, welcher jetzt den englischen Militärbehörden zur Prüfung vorliegt, die ursprüngliche Idee der Begründer der Luftschifffahrt — Brüder Montgolfier — wieder aufzunehmen und seinen Ballon mit erwärmter Luft zu füllen. Zu diesem Zwecke hat der kugelförmige Versuchsballon von 21,3 Meter Durchmesser am unteren Ende, oberhalb der mit Stricken aufgehängten Gondel, eine Zinnplatte eingesetzt, welche in der Mitte einen großen Paraffinbrenner enthält, über dem sich ein 1,2 Meter weiter Kamin aus dünnem Kupferblech bis zu 7,6 Meter Höhe im Inneren des Ballons erhebt.

Der Brenner besteht aus einem hohlen, unten und oben geschlossenen cylindrischen Ring, in dessen untere sackartige Erweiterung aus kleinen ringsum angebrachten Reservoirs das Oel zuströmt. Der obere Theil des Brenners ist mit zahlreichen kleinen Oeffnungen durchbrochen und unterhalb derselben ein ringförmiger Docht angebracht, welcher zur Inbetriebsetzung des Apparates zunächst angezündet werden muß. Die hierdurch entstehende Hitze entwickelt im Inneren des cylindrischen Ringes Paraffindämpfe, welche aus den oben befindlichen Oeffnungen austretend sich mit heftigem Geräusch entzünden und eine continuirliche Flamme erzeugen. Die Verbrennungsproducte steigen durch den Kamin ins Innere des Ballons und erfüllen denselben so rasch mit erwärmten Gasen, daß nach einer halben Stunde bereits das Erheben des Ballons möglich sein soll. Damit hierbei die aus dem Kamin entsteigenden heißen Gase nicht direct wider die Decke des Ballons geleitet werden, ist die obere Oeffnung des Kamines mit Drahtgeflechte und einer Asbestdecke überzogen.

Zur praktischen Verwendung des Ballons bei einem Armeecorps ist es möglich, die gesammte Hülle nebst dem Brenner und Kamin in die Gondel zu packen, und diese selbst mit Rädern zu versehen, damit sie wie ein gewöhnlicher Wagen transportirt werden kann. Zur Ingangsetzung des Ballons, welcher übrigens als ballon captif an einem wohlverankerten Seile aufsteigen soll, hat dann nichts weiter zu geschehen, als daß ein gewisses Quantum Luft in die Hülle eingepumpt und hierauf die Paraffinlampe entzündet wird. Fr.

Edison's Elektro-Motograph.

Thomas A. Edison in Newark, N. J., berichtet in einem vom August 1874 datirten (auch im Telegraphic Journal, Nr. 40 S. 231 abgedruckten) Briefe an den Scientific American über eine von ihm gemachte Beobachtung, welche auch für die Telegraphie von Bedeutung sein könnte. Er beobachtete nämlich eine eigenthümliche (scheinbare) Bewegung des Schreibstiftes bei dem Bain'schen elektrochemischen Telegraphen. Bei der Nachforschung darüber, ob die Bewegung des Stiftes der Reduction des Bleies durch den Wasserstoff zu einem das Papier schlüpfrig machenden Pulver zuzuschreiben sei, oder ob die Oberfläche des Bleies durch die Absorption des Wasserstoffes in ähnlicher Weise wie Palladium verändert würde, oder ob die Erscheinung eine Wirkung der Gase sei, welche unter dem Stift entwickelt würden und zu entweichen strebten, fand Edison, daß Platin mit schwefelsaurem Chinin dieselbe Bewegung veranlasse. Zu seiner Ueberraschung bemerkte er eine Veränderung des Papieres durch die Elektrolyse. Zur Prüfung dieses Umstandes nahm er auf einem von Washington in sein Laboratorium in Newark geführten Drahte der „Automatic Telegraph Company" ein langes Telegramm mit der Geschwindigkeit von 800 Wörtern pro Minute auf einem in gewöhnlicher Weise chemisch präparirten Papierstreifen auf; die farbigen Punkte und Striche erschienen aber nur schwach. Darauf ließ er den Streifen durch den Elektro-Motograph gehen, wobei die farbigen Zeichen in einer geraden Linie mit dem Blei-Stifte lagen. Wenn da keine gefärbte Stelle unter dem Bleischreibstifte war, so wurde der Stift durch die Reibung vom Papier beim Umlaufen der Rolle mitgenommen. Sobald unter dem Stifte eine farbige Stelle hinweg ging, glitt die Bleispitze auf dem Papiere wie auf Eis, da die Reibung wesentlich kleiner war, und die Spitze bewegte sich in entgegengesetzter Richtung zur umlaufenden Rolle. Dabei war keine Batterie eingeschaltet. Die Elektrolyse bewirkt also eine Veränderung des Papieres.

Bei Benützung einer Zinnspitze beim Aufnehmen eines von Washington kommenden Telegrammes fand Edison, daß, obgleich keine farbigen Zeichen auf dem Papiere zu sehen waren und das Papier unverändert schien, doch beim Durchgang des Papieres durch das Instrument die Bewegung des Schreibstiftes noch deutlicher als zuvor zu bemerken war. Beim Aufnehmen des Telegrammes mit einem Blei-Stifte erhielt Edison nicht so gute Resultate, obgleich Blei unter den 12 versuchten Metallen obenan stand. Dann folgt Thallium. Auf einem mit wässeriger Lösung von Pyrogallussäure befeuchtetem Papiere ist Zinn so gut wie Thallium. Unter allen bis jetzt versuchten Flüssigkeiten lieferte Kalihydrat die deutlichsten Resultate; ihm zunächst steht schwefelsaures Chinin, dann Rosanilin oxydirt und durch salpetrige Säure farblos gemacht. Bei der Chininlösung zeigt Platin eine Wirkung, wenn entweder Sauerstoff oder Wasserstoff an seiner Oberfläche entwickelt wird. Bei Wasserstoff vermindert sich die Reibung, wie bei allen anderen Metallen, bei Sauerstoff dagegen wächst die Reibung. Das ist so bei allen oxydabeln Metallen; doch erscheint es befremdend, daß es bei einem Metalle geschieht, auf welches die sich entwickelnden Gase nicht einwirken. — Bei einer Bleispitze und einer Lösung von Bromchloral vermehrt die Wasserstoffentwickelung die Reibung auf dem Papier ungewöhnlich stark. — Silber zeigt selten eine Wirkung, und dann eine sehr schwache, mit irgend einer Lösung. — Schwefelsäure zeigt die geringste Bewegung bei irgend welchem Metall.

Aus welchem Metalle die die eine Elektrode bildende Rolle besteht, scheint gleichgiltig zu sein.

Es gelang Edison, eine Schließung eines Localstromes mittels des Schreibstiftes unter Anwendung eines Stromes zu ermöglichen, welcher weder mit Jodkalium befeuchtetes Papier zu färben, noch eine gewöhnliche Galvanometer-Nadel zu bewegen vermochte. Ebenso kann man die Telegramme noch nach dem Gehör lesen, wenn auch der empfindlichste Elektromagnet keinen Strom andeutet. Zugleich gibt aber der Elektro-Motograph zu keinen Extraströmen Anlaß. Edison war im Stande mit einer Geschwindigkeit von 650 Wörtern pro Minute zu arbeiten; daher würde sich der Elektro-Motograph besonders als Relais für automatische Telegraphen eignen. Doch könnte er auch als Farbschreiber arbeiten, wenn man an dem Schreibstiftende ein Farbscheibchen anbrächte. E—e.

Vorrichtung zur selbstthätigen Ableitung des Condensationswassers aus Gasleitungen.

Nach einem Vorschlage von Ingenieur Bartl in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure," 1874 S. 564 wird an einer passenden Stelle der Leitung ein verticales, nach unten gehendes Rohr angebracht, an welches sich unten ein engeres aufsteigendes und zuletzt wieder nach abwärts sich krümmendes Rohr anschließt. In dem weiteren Rohr ist eine etwa 10 Millim. hohe Oelschicht enthalten, welche den Verschluß bildet. Das condensirte Wasser sinkt durch das Oel hindurch und gelangt durch das enge Steigrohr zum Abfluß.

Ersatz des Leinöles bei Druckerschwärze durch Bankulöl.

Ein bis jetzt von der europäischen Industrie unbeachtet gebliebener Rohstoff ist die Bankulnuß von Aleurites triloba, welche von Martinique, Guadeloupe, Neucaledonien, Tahiti, Guyana, Reunion in sehr großen Massen in den Handel gestellt werden könnte. Es ist nicht nur die Billigkeit dieses ölreichen Rohstoffes, sondern die Qualität des aus dieser Nuß gewinnbaren Oeles, welche dieselbe zur Einführung in unsere Oelfabriken empfiehlt. Das Oel, wovon die Samen 50 bis 60 Proc. enthalten, kommt ab und zu als „Huile de Bancoul" oder „Kekune Oil" in den europäischen Handel; eine ständige Waare bildet es jedoch nicht. Es gehört in die Kategorie der trocknenden Oele, an welchen wir keinen Ueberfluß besitzen. Nach Angaben des Katalogs der französischen Colonien wäre das Bankulöl zur Bereitung von Oelfarben in ausgezeichneter Weise geeignet. Aber auch, wenn dies nicht zutreffen sollte, wenn es nur zur Erzeugung von Druckerschwärze tauglich wäre, zu dessen Fabrikation man gegenwärtig fast ganz auf das Leinöl angewiesen ist, so würde die Einführung dieses Fettstoffes unter der gewiß zutreffenden Voraussetzung eines niederen Preises als ein Vortheil anzusehen sein. (Wiesner's officieller Ausstellungsbericht über „fremdländische Pflanzenstoffe zu industriellem Gebrauche"; S. 134.)

Ueber die Form, in welcher das Eisen im Blute enthalten ist; von Paquelin und L. Jolly.

Die Frage, in welcher Form das Eisen im Thierblute enthalten ist, wurde schon oft studirt und von verschiedenen Chemikern, die sich mit derselben beschäftigten, in verschiedener Weise gelöst.

Fourcroy nahm an, daß das in Rede stehende Metall im Blute als Lösung in Albumin — und zwar in Form von phosphorsaurem Eisenoxyd, vorhanden sei; allein einen Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht brachte er nicht bei.

Enderlin constatirt, ohne jedoch das bei seinen Analysen befolgte Verfahren anzugeben, daß die Asche der verbrannten Blutkörperchen Eisenoxyd und phosphorsaures Eisen enthält.

Boussingault (Comptes rendus, t. LXXV p. 229) kam bei der Untersuchung dieser Asche des Hämatosins bei seinen Analysen zu demselben Schlusse wie Enderlin.

In einer am 10. März 1873 der (französ.) Akademie überreichten Abhandlung: „Untersuchungen über die chemische Constitution der Blutkörperchen" haben wir den Nachweis geliefert, daß das Eisen in den letzteren als dreibasisches Oxydulphosphat existirt. Die Abweichungen zwischen den oben angegebenen und den von uns erzielten Ergebnissen sind zweifelsohne dadurch begründet, daß wir, anstatt das Material zu den Analysen zu verbrennen (einzuäschern) — die einzige bis jetzt angewendete Methode — dasselbe nur verkohlten. In unserer früheren Abhandlung über diesen Gegenstand bemerkten wir, daß es, wenn gewisse Salze der Einäscherung Widerstand leisten, außer Zweifel steht, daß die im Blute vorhandene Eisenverbindung durch den Verbrennungsproceß einer tiefgehenden Veränderung unterliegt.

Die vorliegende Mittheilung wird den Beweis für diese Behauptung liefern.

Unterwirft man das ganze Blut, oder aber das unreine Hämatosin, wie man es mittels der bekannten Methoden erhält, der Einäscherung, so finden nachstehende Vorgänge statt. Im ersteren Falle nämlich wandeln sich die im Blute enthaltenen Alkalien in Carbonate um; im letzteren Falle wird die mit dem Eisen in dem Verhältnisse von 9/10 verbundene organische Substanz in Form von Kohlensäure und Kohlenoxyd abgeschieden.

Nun wollten wir nachweisen, welche Art von Wirkung einerseits die Kohlensäuresalze, andererseits die Kohle auf das Eisen der Blutkörperchen, d. h. auf das Eisenphosphat ausüben und stellten zu diesem Behufe die folgenden drei Versuche an:

1) 50 Centigrm. Eisenphosphat, Fe_2O_3, PO_5 [$Fe_2(PO_4)_2$] wurden mit gleichen Theilen von Kaliumbitartrat (zweifach weinsaures Kalium) gemengt und in einer kleinen Platinschale fünf Minuten lang geglüht.

2) Ein gleiches Gemenge wurde in derselben Weise eine Viertelstunde geglüht.

3) 50 Centigrm. Eisenphosphat wurden mit 5 Grm. Zucker gemengt und dann eine halbe Stunde lang geglüht. (Die Verbrennung des Kohlenstoffes erfolgte nur unvollständig.)

	Phosphorsäure.
Das zu unseren Versuchen verwendete Eisenphosphat enthielt in 0,50 Grm.	0,240
Bei dem ersten, fünf Minuten langen Glühen entzog das Alkalisalz dem Eisenphosphate	0,060
Bei dem zweiten eine Viertelstunde in Anspruch nehmenden Versuche entzog das Alkalisalz dem Eisenphosphate . . .	0,200
Bei dem dritten Versuche nahm der Kohlenstoff, obgleich die Verbrennung eine nur unvollständige war, auf	0,140

Die Phosphorsäure wurde auf maßanalytischem Wege mittels einer titrirten Lösung von essigsaurem Uran bestimmt.

Zum Behufe der Analyse des Eisenphosphates war die Phosphorsäure aus ihrer Verbindung mit dem Eisen zunächst in Form von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia bei Gegenwart von überschüssigem citronsaurem Ammoniak abgeschieden worden. Unsere Versuche liefern den Nachweis dafür:

1) daß das Verbrennen des Materiales ein fehlerhaftes Verfahren ist, wenn es bei der Analyse des Blutes zur Untersuchung des eisenhaltigen Bestandtheiles vom letzteren angewendet wird;

2) daß die Resultate, der verschiedenen Dauer der Operation und der Zusammensetzung der der Analyse unterworfenen Substanzen entsprechend, verschieden ausfallen;

3) daß die Verkohlung des zur Analyse verwendeten Materiales bei möglichst niedriger Temperatur vorzuziehen ist.

Außerdem wird durch unsere Versuche die Verschiedenheit der von den verschiedenen Chemikern, welche die Constitution des im Blute vorhandenen eisenhaltigen Bestandtheiles zu ergründen suchten, erzielten Resultate erklärlich. (Comptes rendus, t. LXXVIII p. 1579; Juni 1874 und t. LXXIX p. 918; October 1874). H. H.

Spectrum des Zodiakallichtes.

Wright zieht aus seinen Beobachtnngen folgende Schlüsse:

1. Das Spectrum des Zodiakallichtes ist continuirlich und ist ziemlich dasselbe, wie das des blassen Sonnenlichtes oder des Zwielichtes. 2. Keine helle Linie oder Bande kann als diesem Spectrum angehörig erkannt werden. 3. Es gibt keinen Beweis für irgend einen Zusammenhang zwischen dem Zodiakallicht und dem Polarlicht.

Der Schluß, der von der Thatsache seiner Polarisation abgeleitet worden, daß **das Zodiakallicht von der Sonne stamme und von fester Materie reflectirt wird**, ist somit erhärtet und bestätigt durch die Identität seines Spectrums mit dem des Sonnenlichtes. (American Journal of Sciences, 1874 p. 39 durch Naturforscher, 1874 S. 373.)

Ueber Bildung von salpetriger Säure, Salpetersäure und Wasserstoffsuperoxyd in der Natur; von Professor L. Carius.

Der Bildung der Salpetersäure in der Natur wird die Bildung der salpetrigen Säure oder wenigstens Untersalpetersäure stets vorangehen. Dies soll geschehen:

A. Aus freiem Stickstoff und zwar

1) durch elektrische Entladung in Luft. Das Product derselben ist wahrscheinlich in allen Fällen Untersalpetersäure.

2) Bei Oxydationserscheinungen anderer Körper in der Luft. Die Atome des Sauerstoffes im Molecül desselben gehen in Folge der gleichzeitig stattfindenden Oxydation von Phosphor u. dgl. in den Zustand der Verbindbarkeit mit Stickstoff über.

3) Oxydation des Stickstoffes durch Ozon. Durch die angegebenen Versuche ist unzweifelhaft nachgewiesen, daß freier Stickstoff bei Gegenwart von Wasser durch Ozon weder bei gewöhnlicher Temperatur, noch bei 120 bis 210⁰ nicht oxydirt wird, sondern völlig unverändert bleibt. Die bisher angenommene Bildung von salpetriger Säure und Salpetersäure in der Natur aus Stickstoff durch Vermittelung des Ozons findet demnach nicht statt.

4) Bildung von salpetrigsaurem Ammonium durch Verdampfen von Wasser in der Luft. Nach Schönbein tritt hierbei der Stickstoff direct mit Wasser zusammen: $N_2 + 2H_2O = NH_4.NO_2$ *(2N+4HO=NH₄O,NO₃)*. Verf. zeigt, daß beim Verdampfen und Condensiren von Wasser in Luft kein salpetrigsaures Ammonium entsteht.

B. Durch Oxydation von Ammoniak und zwar

1) durch elektrische Entladung.

2) Bei Gegenwart sogenannnter alkalischer Substanzen. Experimentelle Prüfung dieser Reaction wäre sehr erwünscht.

3) Durch Ozon. Für diese läßt sich folgende chemische Gleichung aufstellen: $2NH_3 + 4O_3 = NH_4.NO_2 + H_2O_2 + 4O_2$ $(2NH_3 + 24\bar{O} = NH_4O,NO_3 + 2HO_2 + 16O)$. Hierdurch wird das Vorkommen von Wasserstoffsuperoxyd und salpetrigsaurem Ammonium nebeneinander in der Natur erklärt. Das salpetrigsaure Salz wird dann leicht durch Wasserstoffsuperoxyd und Ozon in salpetersaures oxydirt. — Die Oxydation des Ammoniaks durch Ozon scheint die für die Natur wichtigste Bildung von salpetrigsaurem und salpetersaurem Salz zu sein. (Liebig's Annalen der Chemie, 1874 Bd. **174** S. 31.) F.

Ueber eine künstliche Thierkohle, welche die entfärbende Eigenschaft des Spodium theilt; von A. Gawalovski, Chemiker in Prag.

Von der Annahme ausgehend, daß der dreibasisch phosphorsaure Kalk in den schwarzen Knochen, bei der Function des Entfärbens und Entkalkens, keine Rolle spielt, versuchte ich denselben durch Bimsstein, die im Spodium enthaltene Stickstoffkohle aber durch verkohltes Blut zu ersetzen. Vielleicht gelingt es auf diesem Wege ein Spodiumsurrogat zu liefern.

Ich füllte eine geräumige Flasche mit wallnußgroßen Stücken liparischen Bimssteines und mit frischem geschlagenen Ochsenblute an, so daß alle Stücke davon bedeckt waren. Nun pumpte ich mit einer Handluftpumpe die Flasche möglichst luftleer; öffnete dann den Lufthahn wieder, damit die Flüssigkeit besser in die Poren eindringe. Nun füllte ich mit den völlig durchtränkten Bimssteinstücken hessische Tiegel, verschloß dieselbe mit gut passendem Deckel und glühte so lange, bis sich kein brennendes Gas mehr zeigte. Der mit Blutkohle durchdrungene Bimsstein erwies sich in allen Theilen gleichmäßig, glänzend schwarz und haftete an der Zunge. Eine Probe derselben mit ätzendem und kohlensaurem Natron behandelt, gab keine unverkohlten organischen Stoffe mehr; die Verkohlung war demnach eine vollständige.

Geschiedener Rübensaft, der 0,20 Proc. Alkalinität und eine rothgelbe Farbe hatte, wurde mit dieser Kohle $1/2$ Stunde warm stehen gelassen; es ergab sich eine beinahe wasserhelle Farbe; die Alkalinität (0,19 Proc.) wurde jedoch nicht vermindert.

Da das Blut immer Mineralstoffe enthält, wurde der Aschengehalt von 12 verschiedenen Blutsorten bestimmt:

I	1,030 Proc.	VII	0,650 Proc.
II	0,532 „	VIII	0,566 „
III	0,320 „	IX	0,412 „
IV	0,500 „	X	1,100 „
V	0,532 „	XI	0,492 „
VI	0,826 „	XII	0,945 „ im Durchschn. also 0,667 Proc. Asche.

Auf 1 Kub. Meter Bimsstein kommen etwa 6,75 Liter Blut, entsprechend 46 Grm. Salze; dennoch könnte diese geringe Menge im Betriebe lästig werden. Es wurden daher 1 Kub. Decimeter Bimssteinkohle mit kochendem destillirtem Wasser ausgelaugt und nach einer halben Stunde in den 3 Liter Waschwasser 1,5 Gramm, durch verdünnte Essigsäure 2,2 Grm. Salze erhalten.

Es ist daher dieses Surrogat vor seiner Anwendung auszuwaschen. Ein totales Verdrängen des Spodiums wird wohl nicht möglich sein; doch könnte das Bimssteinfilter als Nachfilter wirken und dadurch das Spodium wenigstens theilweise ersetzen. Noch bleibt zu erwähnen, daß die trockene Destillation der blutgetränkten Bimssteinstücke ein schön brennendes, leuchtendes Gas liefern.

Künstliche Därme aus Pergamentpapier.

Die „Papier- und chemische Fabrik" in Helfenberg bei Dresden fabricirt zur Zeit — nach dem polytechnischen Notizblatt, 1874 S. 235 — im Gegensatz zu der früheren immer mangelhaften Handarbeit einen endlosen Darm von vegetabilischem Pergament mittels Maschinen. Während früher zu einer täglichen Production von 7800 Meter 50 Personen nöthig waren, liefert die neue, mit Dampf betriebene Maschine in derselben Zeit dasselbe Quantum bei einer Bedienung von drei Personen. Das auf einer Papierdrehbank in Streifen geschnittene endlose Pergamentpapier läuft in die Maschine ein, wird daselbst genäßt, in Darmform gebracht, geklebt, getrocknet, geglättet und zu Ringen von 100 Meter mittels eines Zählapparates abgemessen.

Die Verwendung der künstlichen Därme ist eine vielseitigere wie die der natürlichen Därme; sie dienen Stoffen als Emballage, wo früher Niemand an Därme dachte. Wir nennen hier die Schuhwichse, welche, weil Holzschachteln schwer zu beschaffen sind, neuerdings in Pergamentpapierdarm eingespritzt und in Wurstform in den Handel gebracht wird (vergl. dies Journal, 1872 Bd. CCVII S. 428). Desgleichen pressen jetzt einige Fabriken die künstliche Schmalz- sogen. Faßbutter in Pergamentpapierdärme ein und stellen so Butterwürste von 12 bis 15 Centim. Durchmesser und 50 bis 80 Centim. Länge her. Es werden dadurch die kostspieligeren, eingußdichten Fässer erspart; die Butterwürste können in jede beliebige Kiste verpackt werden, und der Detaillist verkauft in handlicherer eleganterer Form: in Wurstscheiben. — In Bierbrauereien benützte man bisher den natürlichen Darm zum Abfüllen des Bieres und war dabei der Unannehmlichkeit ausgesetzt, daß derselbe übelriechend, oder von den Mäusen und Ratten zerfressen wurde. In Sachsen wird jetzt fast ausschließlich der künstliche Darm angewendet, welcher hierfür von Brandt und Warmuth, Gummiwaarenfabrik in Dresden, zu beziehen ist.

Die bedeutendste Verwendung des Pergamentpapierdarmes findet in Schlächtereien statt. Obgleich der künstliche Darm, wenigstens in den dünneren Dimensionen, theurer als der natürliche Darm ist, so bietet er dem letzteren gegenüber die Vortheile, daß er jedes Putzen, welches bekanntlich einen bedeutenden Zeitaufwand erfordert, erspart, daß sich die Wurst, so lange sie aus frischem Fleisch, Blut 2c. bereitet ist, länger als im natürlichen Darm hält (da die Verwesung der Wurst stets an der Außenseite, beim Darme, beginnt) und entschieden appetitlicher ist. Bei der Benützung in Schlächtereien ist folgendes zu beachten.

Um möglichst viel Darm an die Wurstspritze anschieben zu können, muß, da der Pergamentpapierdarm nicht so geschmeidig wie der natürliche ist und sich deshalb nicht so dicht wie jener zusammenschieben läßt, das Spritzrohr der Wurstspritze durch Anlöthen eines Zinnrohres oder verzinnten Kupferrohres auf 50 Centim. verlängert werden; die Wurst ist sehr fest zu spritzen und alle Würste, mit Ausnahme der Preßwurst, sind aufzuhängen, nicht zu legen, da sie (besonders Kochwürste) beim Hängen

ein schöneres Ansehen erhalten. Der Darm hält das Kochen ebenso wie der thierische Darm aus, da die Naht vollständig unlöslich ist; nur darf das Unterbinden nicht mit zu dünner Schnur bewerkstelligt werden. Von der Anwendung von Hölzchen (Zustecken) ist ganz abzusehen.

Die eingangs erwähnte Fabrik liefert die Därme verschiedener Dimensionen in endlosen Ringen von 100 Meter Länge zu nachstehenden Preisen.

Nr. 1	Bratwurstdärme	40 Millim. breit	4,5	Mark
Nr. 2	Kranzdärme	60 „ „	5	„
Nr. 3	Mitteldärme	84 „ „	8	„
Nr. 4	Plumpdärme	108 Millim. breit	11	„
Nr. 5	oder	140 „ „	14	„
Nr. 6	Buttdärme	175 „ „	18	„

Zur Zucht der kaukasischen Kardendistel-Seidenraupe; von K. H. Ulrichs in Stuttgart.

Im Anschluß an meine Mittheilungen im zweiten Septemberhefte 1874, S. 535 bemerke ich über mehrfache Anfragen, daß die Züchtung dieser Raupe im Zimmer eine äußerst einfache ist. Es bedarf dazu gar keiner besonderen Vorrichtungen, sondern nur eines Tisches oder einer Fensterbank und einiger Flaschen, welche man mit Wasser füllt, um entweder lange gefiederte Blätter des Götterbaumes oder aber Stämmchen der Karde mit Blättern hineinzustellen. Am bequemsten ist es, die Raupen in einer möglichst großen, umgekehrt aufgerichteten Glasglocke zu halten, auf deren Boden man niedrige, mit Wasser gefüllte Gläser stellt, in welche man das Futter hineingesteckt hat. Oben läßt man die Glocke offen. Sobald die Raupen nämlich erst 6—8 Tage alt geworden, sind sie nicht mehr im Stande am glatten Glase hinaufzukriechen und zu entfliehen. Bei gutem Futter übrigens sind sie ohnehin nicht wanderlustig. In den ersten 6—8 Tagen empfiehlt es sich die Raupen in einem kleineren Glasgefäß (von der Größe eines Bierglases) zu halten, das man oben mit einer Glasscheibe zudeckt. Abgesehen von der etwaigen Wanderlust, gegen die man Vorkehr treffen muß, empfiehlt sich jedoch im Zimmer die Zucht auf Kardenpflanzen in Töpfen — und zwar schon sogleich, nachdem die Räupchen dem Ei entschlüpft sind. Mag man nun auf Flaschen, in der Glasglocke oder auf Töpfen züchten, immer ist es räthlich, die Raupen, mit ihrem Futter, täglich (oder fast täglich) mit Wasser zu besprengen. Man hat stets für frische Luft zu sorgen und die Behältnisse jedenfalls dann vom Auswurf zu befreien, wenn er feucht oder schimmelig wird. Die Thiere besonders warm zu halten, ist nicht nöthig; die gewöhnliche Wärme eines Wohnzimmers genügt.

Um drei Generationen im Jahr leichter zu erzielen, hält man die Cocons der Frühjahrzucht und der Sommerzucht (ganz wie im März die überwinterten Cocons der Spätjahrzucht) ein wenig wärmer, als die Temperatur der Jahreszeit beträgt. Man darf sie jedoch heißen Sonnenstrahlen nicht aussetzen.

Die Cocons mit den lebenden Puppen soll man stets, im Sommer wie während der Ueberwinterung, in eine hängende Lage bringen. Entweder läßt man sie an den Stämmchen und Blättern, an welchen sie sich angesponnen haben, oder man zieht sie am Kopfende mittels einer Nadel auf einen starken Faden und hängt diesen auf.

Eine Eigenthümlichkeit in der Entwickelung der Cynthia besteht darin, daß stets in einer Minderzahl der Cocons, trotz gleicher äußerer Verhältnisse, die Ausbildung des Schmetterlinges so langsam vor sich geht, daß derselbe erst zugleich mit der nachfolgenden Generation seine Hülle verläßt. Während z. B. bei den Cocons der Sommerzucht aus der Mehrzahl gegen Ende des Monats August die Schmetterlinge erscheinen, wird der Rest zugleich mit den Cocons der Spätjahrzucht die Ueberwinterung durchmachen und werden aus diesen erst im nächsten Frühjahr die Schmetterlinge hervorkommen. Zurückgebliebene Cocons hat man demnach keineswegs als aufgegebene zu behandeln. In meiner Zucht betrug diese Minderzahl etwa 10 Proc. Oft ist sie aber größer.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXVI.

Die Dampfmaschinen-Steuerungen auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

(Fortsetzung von S. 279 des zweiten Augustheftes.)

IV. Ventil- und Corliß-Steuerungen.

Der Gesichtspunkt, nach welchem in diesem letzten Abschnitte unserer Abhandlung Ventil- und Corliß-Steuerungen gemeinschaftlich besprochen werden, bedarf wohl kaum einer näheren Begründung. Denn es kann sowohl die Ventilsteuerung, die schon in ihrer ältesten Anwendung bei Wasserhaltungsmaschinen automatisch auslösbare und intermittirend wirkende Steuerungsmechanismen besaß, mit vollem Rechte als die nächste Veranlassung zur Erfindung der Corlißsteuerung angesehen werden, als auch andererseits die letztere gerade in ihrer neuesten Entwickelung wieder auf die Anwendung von Ventilen zurückgegriffen hat.

Der wesentliche Grund dieser nahen Beziehung zwischen der Ventilsteuerung und all den Mechanismen, die man allgemein unter dem Namen Corlißsteuerungen zusammenfaßt, liegt darin, daß das eigentliche Dampfvertheilungsorgan, sei es nun Schieber, Ventil oder Hahn, stets nur — um uns der in den früheren Abschnitten geläufig gewordenen Ausdrucksweise zu bedienen — mit *einer Kante* arbeitet, somit auch nur eine einzige Function der Dampfvertheilung verrichten kann. Es muß somit bei allen diesen Steuerungen für den Dampfeintritt vor und hinter dem Kolben, ebenso für den Dampfaustritt an beiden Cylinderenden, je ein gesondertes Dampfvertheilungsorgan vorhanden sein, und hieraus ergibt sich sofort, daß Ventil- und Corliß-Steuerungen sowohl in der ersten Anlage als auch in der Erhaltung wesentlich kostspieliger ausfallen müssen, wie die in den früheren Abschnitten behandelten Schiebersteuerungen.

Andererseits folgern sich auch die Vorzüge, welche allen den hier zu behandelnden Systemen eigen sind, gleichfalls aus diesem einzigen Umstande der Uebertragung der Dampfvertheilung an gesonderte Steuerungsorgane. Denn es ist klar, daß der durch gesonderte Canäle eintretende Dampf geringere Abkühlung erleidet, daß ferner die schädlichen Räume aufs äußerste reducirt werden können, und daß die äußere Steuerung eine geradezu unerschöpfliche Fülle von Combinationen zuläßt, da es sich nur darum handelt, für jeden einzelnen Act der Dampfvertheilung, unabhängig von allen anderen, eine regelmäßig wiederholte Bewegung einzurichten. Dadurch wird es möglich — wenn auch bei den meisten Corlißsteuerungen nicht erreicht — eine rasche, selbst momentane Oeffnung des Dampfeintrittscanales zu erzielen, Voreintritt und Austritt des Dampfes beliebig zu reguliren und endlich — durch den von Corliß angebahnten und allgemein verbreiteten Fortschritt — den Grad der Füllung mit vollkommener Sicherheit durch den Regulator zu bestimmen und den Dampfabschluß durch Auslösung des Bewegungsmechanismus momentan eintreten zu lassen, so daß eine richtig construirte Corlißdampfmaschine allen Bedingungen, welche in der Einleitung für eine vollkommene Dampfvertheilung aufgestellt wurden, in vollendetster Weise entspricht. Gerade diese Vorzüge der inneren Steuerung bedingen jedoch wieder die bekannten Nachtheile des äußeren Mechanismus, indem sie denselben theuer, complicirt, schwer in Stand zu erhalten und für höhere Tourenzahlen praktisch unanwendbar machen. [1] Corliß- und Ventil-Steuerungen sind daher nur empfehlenswerth für größere, wohl beaufsichtigte und langsam gehende Maschinen — ein Urtheil, welches auch mit wenigen Ausnahmen durch die auf der Ausstellung befindlichen Dampfmaschinen bestätigt wurde.

Wenn wir somit zur näheren Besprechung dieser Maschinen übergehen, so muß vorher noch bemerkt werden, daß von der Aufstellung eines allgemein giltigen Diagrammes, wie es bei den „Doppelschieber- und Drehschieber-Steuerungen" zur systematischen Entwickelung und Behandlung der betreffenden Steuerungssysteme mit Vortheil geschehen konnte, hier abgesehen werden muß, nachdem für die jetzt zu behandelnden Steuerungssysteme, außer jener einen bereits hervorgehobenen charakteristischen Eigenschaft, keine allgemein giltigen Beziehungen zwischen den verschiedenen Dampfvertheilungsfunctionen bestehen, somit auch nicht graphisch oder mathematisch ausgedrückt werden können. [2]

[1] Corlißdampfmaschinen mit höheren Tourenzahlen als höchstens 65 pro Minute dürften wohl kaum anzutreffen sein.

[2] Die Aufstellung eines Diagrammes für die einzelnen Mechanismen hat nur zum Behufe der Construction eine gewisse Bedeutung und wurde beispielsweise

Es kann daher nur versucht werden, durch Aneinanderreihung der verschiedenen Mechanismen nach ihrer inneren oder äußeren Verwandtschaft eine gewisse Ordnung und Uebersichtlichkeit der Darstellung zu erzielen.

Mit den Ventilsteuerungen beginnend, wäre zunächst die Verbindung des Ventiles mit einer Schiebersteuerung, wie dies bei dem Meyer'schen Expansionsventil mit automatischer Regulirung vorkam, zu erwähnen, welche gänzlich verlassene und unzweckmäßige Einrichtung aber selbstverständlich auf der Ausstellung nicht vertreten war, so daß wir sofort zu dem ersten hier zu besprechenden Ausstellungsobject, der großen verticalen Gebläsemaschine der Gesellschaft John Cockerill in Seraing (Belgien) übergehen können.

Diese Maschine — nach Woolf'schem Systeme mit Hochdruckcylinder von 730 Millim. und Niederdruckcylinder von 1060 Millim. Durchmesser und 2440 Millim. gemeinschaftlichem Hub — hat nach dem bekannten und vielfach verbreiteten Muster dieser Fabrik den Gebläsecylinder (3000 Millim. Durchmesser) oberhalb der Dampfcylinder auf vier mit einander versteiften Säulen angebracht, und die Schwungradwelle mit zwei außerhalb der Lager aufgesetzten Schwungrädern quer unterhalb der Dampfcylinder gelagert. Durch ein Zwischenrad wird die Bewegung der Schwungradwelle auf eine vor dem Ventilgehäuse gelagerte Steuerwelle übertragen, von welcher aus unter Vermittelung von Zugstangen und Hebeln die Ventile durch entsprechend geformte Curvenscheiben gehoben und gesenkt werden. Die sechs Ventile sind als entlastete Glockenventile ausgeführt und je eines unten und oben für den Dampfeintritt, ebenso für den Uebertritt zum großen Cylinder und endlich für den Austritt aus dem letzteren zum Condensator angebracht. Automatische Regulirung findet selbstverständlich nicht statt; eine Aenderung der Füllung könnte aber, wie bei allen derartigen Maschinen, in einfachster Weise durch Verdrehung oder Verschiebung der Curvenscheiben auf der Steuerwelle bewerkstelligt werden.

Neben dieser Maschine, welche die älteste Anordnung der Ventilsteuerung für verticale Cylinder aufwies, ist, gleichfalls als Typus einer zwar alten, deswegen aber noch nicht veralteten Disposition der Ventilsteuerung für horizontale Maschinen, die Fördermaschine der Wilhelmshütte, Actiengesellschaft für Maschinenbau und Eisengießerei in Sprottau (Schlesien) anzuführen.

---

für die Sulzer-Steuerung von Ingenieur Kopp (Civil-Ingenieur, 1873 S. 202) und nach ihm von C. H. Schneider (Deutsche Industrie-Zeitung, 1874 S. 132 und Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1874 S. 494) in vortrefflicher Weise durchgeführt.



Jeder der beiden Cylinder (575 Millim. Durchmesser, 1255 Millim. Hub) hat an seiner Längsseite ein Ventilgehäuse angeordnet, welches in der Mitte durch ein Absperrventil mit dem Dampfzuleitungsrohre, an den beiden Enden aber mit dem Cylinder communicirt. Der Dampf tritt abwechselnd durch eines der beiden mittleren Glockenventile über die an den Enden angebrachten, geschlossenen Austrittsventile in den Cylinder und beim Rückgange des Kolbens, bei geschlossenem Eintrittsventil, durch das Austrittsventil in das Exhaustrohr, welches mit den tiefsten Punkten an beiden Enden des Ventilgehäuses verbunden ist und gleichzeitig dem Condensationswasser freien Abzug gestattet.

Die Bewegung der Ventile geschieht für jedes Cylinderende durch eine zwischen Eintritts- und Austrittsventil gelagerte Daumenwelle, welche durch Verbindung mit einem Excenter in oscillirende Bewegung versetzt wird und abwechselnd das eine oder andere Ventil erhebt oder unter dem Einflusse des auf der Ventilspindel angebrachten Gewichtes auf seinen Sitz zurück sinken läßt. Für jeden Cylinder ist auf der Schwungradwelle ein Steuerexcenter aufgekeilt, dessen Stange das eine Ende einer um ihren festen Mittelzapfen schwingenden geraden Coulisse bewegt. Durch Verschiebung der Schubstange, welche die Coulisse mit den oscillirenden Daumenwellen verbindet, vom einen zum anderen Ende der Coulisse, wird der Effect einer Verdrehung des Steuerexcenters um 180 Grad erzielt und die Maschine reversirt. Das Excenter muß demnach ohne Voreilungswinkel aufgekeilt sein, und jede Möglichkeit zur Erzielung von linearem Voreilen, Expansion und Compression entfällt.

Dieser Nachtheil, den man selbst bei einer Fördermaschine wohl nur in Ausnahmsfällen hinnehmen kann, ist bei der zweiten hier zu besprechenden Fördermaschine der Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft (vormals Ruston und Comp.) in Prag vollkommen vermieden, wobei zugleich die automatische Veränderung der Füllung, entsprechend dem mit steigendem Förderkorbe abnehmenden Widerstande, in gelungener Weise erzielt ward. Hier werden die Ventilhebel durch Curvenscheiben, die auf einer continuirlich rotirenden Steuerwelle angebracht sind, bewegt; dabei sind aber alle den verschiedenen Füllungsgraden entsprechenden Querschnittsformen derart zu einem gemeinsamen Gußstück vereinigt, daß durch Verschiebung desselben auf der Steuerwelle sowohl die Füllung verändert, als auch reversirt werden kann. Die Maschine (500 Millimeter Cylinderdurchmesser, 1900 Millimeter Hub) hatte manches neue und interessante Detail aufzuweisen, theilte aber mit den früher besprochenen Maschinen älteren Systemes die Disposition der Ventile und damit die Nachtheile enormer Abkühlungsflächen

und großer schädlichen Räume. Diese Uebelstände, welche bei den Wasserhaltungsmaschinen (die leider auf der Ausstellung nur durch einige Zeichnungen vertreten waren) in noch erhöhtem Maße auftreten, wurden erst bei den neuesten Ventildampfmaschinen behoben, wie es vor allem bei den Sulzer'schen Maschinen, und theilweise auch bei der Dampfmaschine der Sächsischen Maschinenfabrik erreicht war.

Mit der Besprechung dieser beiden Systeme, welche schon zu den Corlißdampfmaschinen gezählt werden können, sind gleichzeitig die auf der Ausstellung befindlichen Ventilsteuerungen erledigt, und ergibt sich der naturgemäße Uebergang zu den Corlißsteuerungen.

Die Steuerung von Gebrüder Sulzer in Winterthur (Schweiz) war zunächst durch eine große Maschine (450 Millim. Durchmesser, 1050 Millim. Hub, 50 Touren pro Minute) dieser Firma und ferner durch eine kleinere (345 Millim. Durchmesser, 740 Millim. Hub, 60 Touren) der Maschinenfabrik Augsburg vertreten; beide gleich elegant und vortrefflich in der Ausführung und erstere in anhaltendem Betriebe während der 6 Ausstellungsmonate die bekannten Vorzüge des Systemes aufs neue bewährend.

Ohne auf die allgemeine Disposition dieser schon wiederholt besprochenen Maschine[3] hier näher einzugehen, mögen nur die Hauptmomente der Steuerung mit Hilfe des Querschnittes durch den Cylinder Figur 1 in Kürze angeführt werden. Der Dampfcylinder hat an jedem Ende je ein oben angebrachtes Eintrittsventil und ein unten sitzendes Austrittsventil, welche zugleich mit ihren Sitzen aus hartem Metall hergestellt sind und sich in Bezug auf dichten Abschluß und Abnützung vortrefflich bewährt haben, wie an einem auf der Ausstellung befindlichen, mehrere Jahre im Gebrauch gewesenen Ventile eclatant ersichtlich war.

Zur Bewegung der einzelnen Ventile ist längs der Mittelachse des Cylinders eine Welle o gelagert, welche mittels gleich großer conischer Räder von der Schwungradwelle angetrieben wird, und zwei Curvenscheiben c für die Austrittsventile, sowie zwei Excenter e für die Eintrittsventile aufgekeilt hat. Der Antrieb der Austrittsventile durch die betreffenden Curvenscheiben ist aus der Skizze klar ersichtlich, und gibt rasche Oeffnung sowie vollen Austrittsquerschnitt für nahezu den ganzen Rückgang des Kolbens. Die Eintrittsventile jedoch sind nicht direct mit dem zu ihrer Bewegung bestimmten Excenter verbunden, sondern stehen zunächst nur mit einer Stange ss' in Verbindung, welche an ihrem oberen

[3] Vergl. Dingler's polytechn. Journal, 1871 Bd. CCI S. 481 und 1873 Bd. CCVII S. 349.



Ende an den Winkelhebel w angebolzt ist und am unteren Ende mittels eines Schwingels t mit einem auf der Welle r aufgekeilten Hebel in Verbindung steht. Die Stange ss′ ist über ihren Verbindungspunkt mit dem Winkelhebel w verlängert und trägt hier eine verschiebbare Hülse, an deren Zapfen die aus zwei Flachschienen bestehende Excenterstange des Excenters e angelenkt ist — derart, daß bei der Bewegung des Excenters das obere Ende der Excenterstange nahezu eine gerade Linie, das untere Ende einen Kreis und jeder mittlere Punkt, somit auch die Anschlagkante a eine ellipsenähnliche Curve beschreibt.

Wenn sich somit das Excenter — welches in Figur 1 etwas hinter seiner Mittelstellung ox gezeichnet ist, der ein gewisser Winkelabstand der Kurbel vor ihrem todten Punkte entspricht — im Sinne des Pfeiles weiterbewegt, wird die Kante a der Excenterstange alsbald den Anschlag i der Ventilstange ss′ erreichen, dieselbe mit sich nehmen und dadurch die Oeffnung des Eintrittsventiles bewirken. Indem sich aber bei weiterer Drehung des Excenters die Kante a allmälig in ihrer elliptischen Bahn herabsenkt, die Ventilstange ss′ jedoch durch den Schwingel t in ihrer Lage erhalten bleibt, muß früher oder später der Moment eintreten, wo die Kante i von der weiterschreitenden Kante a abschnappt, und das Ventil unter dem Einflusse der auf die Ventilspindel wirkenden Feder wieder auf seinen Sitz zurückspringt. Dann bleibt die Stange ss′ in Ruhe und wird erst nach erfolgtem Rückgange des Kolbens, während dessen das zweite Eintrittsventil geöffnet wird, bei der nächsten Umdrehung seines Steuerexcenters wieder eine gewisse Zeit lang mitgenommen. Je tiefer dabei die Ventilstange ss′, resp. der Anschlag i gesenkt wird, desto länger bleiben die beiden Anschläge a und i im Eingriffe und desto größere Füllung wird gegeben, während der Moment des Dampfeintrittes, welcher nur durch den Längenabstand der Kanten a und i bedingt ist, nahezu constant bleibt. Um demnach die Füllung zu variiren, ist nur das untere Ende der Stange ss′ zu heben oder zu senken, und dieses geschieht in einfacher Weise durch eine kleine Verdrehung der Welle r nach rechts oder links, welche mit minimalem Kraftaufwande durch den Regulator besorgt wird, dessen Zugstange z mit einem am Ende der Welle r aufgekeilten Hebel verbunden ist.

Die auf diese Weise erzielte Dampfvertheilung ist, wie alle Indicator-Diagramme der Sulzer'schen Maschinen übereinstimmend bezeugen, geradezu unübertrefflich zu nennen, und der Mechanismus auch als solcher durch seine Einfachheit und Vermeidung minutiöser Bestandtheile vor allen uns bekannten Corlißsteuerungen ausgezeichnet. Daß ferner die Sulzer-Steuerung ohne Schwierigkeit alle Füllungen von 0 bis 80 Proc.

erreichen läßt, hat in praktischer Beziehung vielleicht geringere Bedeutung; nicht genug hervorzuheben aber ist die rasche und vollkommene Oeffnung der Eintrittsventile, die dabei erzielt wird.

Wenn nämlich die Auslösvorrichtung, wie dies gewöhnlich geschieht, in der Bewegungsrichtung der Zugstange wirkt, so kann dieselbe nach Ueberschreitung der extremen Lage durch das Excenter und hierauf eintretendem Rückgange der Zugstange gar nicht mehr zur Wirkung gelangen. Hierdurch wird man genöthigt, entweder zur Erzielung rascher Oeffnung das Excenter so aufzukeilen, daß es für den todten Punkt der Kurbel in seine Mittelstellung kommt, und daher bis zur extremen Stellung nur Füllungen unter 50 Proc. des Kolbenhubes möglich macht, oder aber, wenn das Excenter für den todten Punkt der Kurbel in einer extremen Stellung aufgekeit wird, können zwar alle Füllungen von 0 bis 100 Proc. gegeben werden, dafür findet aber die Oeffnung der Eintrittsventile bei der Minimalgeschwindigkeit der Excenterstangen ungemein schleichend statt.

Bei der Sulzer-Steuerung jedoch erfolgt die Auslösung normal zur Bewegungsrichtung der Ventilzugstangen, und es kann somit, indem das Excenter für den todten Punkt der Kurbel in seiner Mittelstellung aufgekeilt wird, gleichzeitig möglichst rasche Oeffnung stattfinden, als auch die Füllung von 0 bis 100 Proc. variirt werden, da die Grenzen des Auslösmechanismus nicht zwischen den beiden extremen Stellungen, sondern zwischen der oberen und unteren Mittelstellung ox des Excenters liegen.

Es ist nach allem Vorausgegangenen wohl begreiflich, daß nach diesem Systeme seit der Weltausstellung in Paris 1867, wo es zum erstenmale erschien, schon zahlreiche Maschinen ausgeführt wurden und vollste Befriedigung gewährt haben, so daß kaum eine Corlißsteuerung anzuführen sein dürfte, welche der Sulzer-Steuerung an die Seite zu stellen wäre.

Auch die Ventilsteuerung der liegenden Dampfmaschine (680 Millim. Durchmesser, 1300 Millim. Hub, 40 Touren pro Minute) der Sächsischen Maschinenfabrik (vormals Richard Hartmann) in Chemnitz, welche in Figur 2 im Querschnitte durch den Cylinder skizzirt ist, steht in einigen Punkten hinter der eben besprochenen Steuerung zurück. Zunächst ist hier das Ventilgehäuse nach der alten Methode neben dem Cylinder angeordnet und damit eine nicht unerhebliche Vergrößerung der Abkühlungsfläche und der schädlichen Räume bedingt; dann aber scheinen auch die kleinen Bestandtheile des Auslösmechanismus gegen Störungen empfindlicher zu sein — eine Befürchtung, die übrigens durch

die Inbetriebsetzung der Ausstellungsmaschine vielleicht behoben worden wäre.

Die Bewegung der Ventile, deren Disposition für das eine Cylinderende klar aus der Skizze hervorgeht, geschieht auch hier von einer mit gleicher Tourenzahl wie die Kurbelwelle rotirenden Welle o, welche jedoch durch Vermittelung einer Zwischenwelle o′ näher an die Eintrittsventile gerückt wurde, so daß die hier angewendeten Verbindungsglieder kürzer und stabiler ausfallen. Die Bewegung der beiden Austrittsventile geschieht wie früher durch entsprechende Curvenscheiben, die der Eintrittsventile durch Excenter, welche je einen doppelarmigen Hebel h in oscillirende Bewegung setzen.

Am anderen Ende dieses Hebels hängt eine Klaue k, welche durch eine Feder stets noch abwärts gegen die Spindel des Einlaßventiles gedrückt wird, so daß dasselbe für die gezeichnete Stellung bei dem nun erfolgenden Aufsteigen des Hebels durch den Anschlag i mitgenommen wird. Sobald jedoch der Hebel h eine gewisse Höhe erreicht, stößt der schräg aufwärts gerichtete Arm der Klaue **k** wider einen feststehenden Daumen **a**, wird bei fortgesetzter Aufwärtsbewegung niedergedrückt und befreit dadurch den Anschlag i der Ventilstange von dem Eingriffe der Klaue k, so daß das Ventil unter dem Einflusse der auf der Ventilstange angebrachten Feder auf seinen Sitz zurückschnellt. Der Daumen **a** sitzt auf einer Welle v, welche von dem Regulator durch Vermittelung der Zugstange z eine Drehung nach links oder rechts erhalten kann, und bewirkt dadurch früheren oder späteren Dampfabschluß. Beim Niedergang des Hebels **h** schiebt sich sodann die Klaue **k** wieder über den Anschlag i und ist somit bereit, das Ventil bei dem nächsten Aufgange wieder mitzunehmen. Die Grenze der Füllung wird dabei, ebenso wie bei der Sulzer'schen Steuerung, von der Größe des Voreilwinkels bestimmt, und kann gleichfalls von 0 bis 80 Proc. ausgedehnt werden; um dies zu erreichen, muß aber, da die Auslösvorrichtung in der Bewegungsrichtung der Ventilstange wirkt, das Excenter für den todten Punkt der Kurbel nahe seiner extremen Stellung aufgekeilt sein, und bedingt dadurch schleichende Oeffnung des Dampfcanales.

Beide Steuerungen haben Doppelsitzventile angewendet und erzielen damit die bekannten Vortheile großer Dampfquerschnitte, geringer Widerstände beim Anheben und vollständige Entlastung des einmal gehobenen Ventiles; das bis jetzt diesen Ventilen anhaftende Vorurtheil betreffs unzuverlässigen Dampfabschlusses scheint durch die mit den Sulzer'schen Maschinen gemachten Erfahrungen behoben werden zu sollen.

Hiermit sind die Ventilsteuerungen, welche auf der Wiener Weltausstellung vertreten waren, erledigt und es sollen nun die eigentlichen Corliß-Steuerungen näher besprochen werden.

Wir verstehen darunter die Mechanismen, welche entweder von dem Erfinder der Steuerung G. H. Corliß selbst herstammen, oder sich aus dessen System direct herausgebildet haben, speciell mit Anwendung der von Corliß eingeführten Steuerhähne und mit automatischer, vom Regulator bestimmter Auslösung der Dampfeintrittshähne.

Nach Erledigung derselben bleiben noch zwei verwandte Systeme zu besprechen übrig: Patent Dautzenberg und Scheller-Berchtold, welche jedoch nicht mehr zu den eigentlichen Corliß-Steuerungen gezählt werden können.

Das erste Auftreten der Corliß-Steuerung muß in das Jahr 1851 gesetzt werden, als der Maschinenfabrikant G. H. Corliß in Providence (Nordamerika) mehrere Spinnereien der Nachbarschaft mit neuen Dampfmaschinen versah, welche schon alle charakteristischen Merkmale des ausgebildeten Systemes aufwiesen. Wir finden schon die cylindrischen Schieberhähne an den vier Endpunkten des Cylinders, die centrale Steuerscheibe in der Mitte desselben, welche von einem Excenter in oscillatorische Bewegung versetzt wird, und endlich die feste Verbindung der Austrittshähne sowie die vom Regulator auslösbare Verbindung der Eintrittshähne mit dieser Scheibe. Die Auslösung geschieht dadurch, daß die Zugstange, welche mit einer Nase den Hebel des Steuerhahnes erfaßt und verdreht, sich bei dieser Bewegung gleichzeitig einem stellbaren Anschlage nähert, welcher den Eingriff zwischen Hebel und Zugstange durch Abdrängen der letzteren früher oder später löst. Um diese Auslösung automatisch stattfinden zu lassen, wirken zur Verschiebung der auslösenden Anschläge zwei Keile, welche von dem Regulator entsprechend verschoben werden. Endlich finden sich auch schon die an einem zweiten auf der Hahnspindel aufgekeilten Hebel wirkenden Gewichte zum raschen Schlusse des ausgelösten Eintrittshahnes sowie Luftbuffer zur Milderung des Stoßes.

Nach diesem Systeme[4] oder wenig verschieden davon wurden schon in den 50er Jahren mehrere Hundert Corliß-Dampfmaschinen in Amerika gebaut, nachdem sich inzwischen die noch jetzt bestehenden Corliss Steam Engine Company gebildet hatte. In Deutschland wurde die Corliß-Steuerung, nach amerikanischen Mustern, erst um 1860 ausgeführt — und zwar von der Maschinenfabrik der vereinigten Ham-

[4] Beschrieben in Dingler's polytechn. Journal, 1854 Bd. CXXXII S. 321.

burg-Magdeburger Dampfschifffahrt-Compagnie zu Bukau-Magdeburg, welche auch, sowie die Wilhelmshütte bei Sprottau, eine Corlißmaschine auf die Londoner Weltausstellung 1862 schickte. Die in Figur 3 dargestellte Disposition des Steuerungsmechanismus ist hier noch ziemlich unverändert in der ursprünglichen Gestalt geblieben. Die Zugstange z der Steuerscheibe S greift mit ihrem Anschlage an eine Nase des Hebels h auf der Hahnspindel und wird bei der Drehung dieses Hebels nach aufwärts durch Anstoßen an den vom Regulator verstellbaren Anschlag a herabgedrückt und ausgelöst. Der Hahn schnellt unter dem Einflusse des Gewichtes G zurück, wobei die unterhalb des Gewichtes im Cylinder C enthaltene, langsam entweichende Luft als Buffer dient, und die am Ende der Zugstange z angebrachte Feder f schleift frei über die Nase des Hebels h, bis dieselbe beim Rückgange der Zugstange hinter dem unteren Ende der Feder wieder einschnappt, und dann neuerdings mitgenommen wird.

Neben dieser Eigenthümlichkeit der Steuerung war an der Londoner Maschine auch schon das von Corliß eingeführte Maschinengestell zu bemerken: der den Cylinder direct mit dem Lager verbindende Hohlgußsteg, welcher nur unter Lager und Gradführung an das Fundament geschraubt ist und dem überhängenden Dampfcylinder freie Ausdehnung gestattet.

Nach diesem ersten Erscheinen der Corliß-Steueruug auf einer Weltausstellung verbreitete sich dieselbe auch in Europa ungemein rasch, und bald tauchten mannigfach Projecte auf, den Mechanismus sicherer und stabiler wie bei der ursprünglichen Einrichtung zu construiren.

J. Fr. Spencer in Newcastle upon Tyne (England) patentirte 1865 einen neuen Auslösmechanismus, welcher fast vollkommen mit dem bald nachfolgenden Patente von Inglis und Spencer zusammenfällt und in dieser letzteren Gestalt bei vielen Hundert Maschinen (zunächst durch die Maschinenfabrik Hick, Hargreaves und Comp. in Bolton) angewendet wurde.

Die wesentlichen Theile dieses Steuerungsmechanismus sind in Figur 4 und 5 skizzirt, und man ersieht daraus, daß die Verbindung der Einlaßhähne mit der oscillirenden Steuerscheibe durch zweitheilige Zugstangen geschieht, deren obere Hälfte mit dem Hebel des betreffenden Steuerhahnes verbunden ist, und sich mit einer rohrartigen Verlängerung über einem Dorn des unteren Theiles p der Zugstange hin und her schieben kann. Dadurch erhalten beide Theile Führung gegen seitliche Verschiebung, können sich jedoch in der Längsachse frei ausziehen, so lange sie nicht mit einander gekuppelt sind. Dies geschieht dadurch, daß

die am unteren Theile p der Zugstange aufgeschraubten Blattfedern f mit ihren vorderen Zinken zwei Zähne z, welche an dem oberen Theile der Zugstange angebracht sind, erfassen und so die Oeffnung des Steuerhahnes bewirken. Dabei geht die nun ein Stück darstellende Zugstange nach einwärts und nimmt den Daumen m mit, welcher um einen Zapfen im oberen Theile der Zugstange drehbar gelagert und an seinem aufgebogenen Arme mittels der Lenkerstange r mit einem Hebel s verbunden ist. Der Hebel s wird vom Regulator in seiner bestimmten Stellung festgehalten und somit der Daumen m genöthigt, bei fortgesetzter Einwärtsbewegung der Zugstange sich in derselben zu verdrehen, bis er endlich die Zinken der Feder f erreicht, dieselben auseinander klemmt und dadurch die Zugstange wieder in zwei unabhängige Theile auflöst (vergl. Figur 5). Im selben Momente wird der nach aufwärts verlängerte Hebel des Steuerhahnes durch die Wirkung einer Schraubenfeder nach links zurückgedreht; der Hahn schließt sich und der obere Theil der Zugstange kommt in die in Figur 5 punktirte Ruhelage, während der Theil p seinen Weg nach einwärts fortsetzt, dann umkehrt und endlich in seiner extremen Stellung nach rechts wieder mit der oberen Hälfte und dem Hebel des Steuerhahnes gekuppelt wird. Die Hebel s und s′ bedingen durch ihre vom Regulator fixirte Stellung die Dauer der Füllung. Ihre Verbindung untereinander und mit der Zugstange t des Regulators (mit eingelegter Spiralfeder zum Vermeiden übermäßiger Regulirung) ist aus Figur 4 klar ersichtlich; ebenso die Verbindung der Excenterstange E mit der Steuerscheibe, sowie endlich die Disposition der zur Rückdrehung der Steuerhähne bestimmten Federn und Luftbuffer. Jedes Detail der Construction ist aufs vorzüglichste ausgearbeitet und Inglis und Spencer's Patent wird noch heute allgemein als die beste Corliß-Steuerung betrachtet.

Diese Steuerung war schon 1867 auf der Pariser Weltausstellung vertreten und erschien auch in Wien, in getreuer Copie der englischen Muster bei zwei Ausstellungsmaschinen; die eine von Escher, Wyß und Comp. in Zürich (700 Millim. Cylinderdurchmesser, 1350 Millim. Hub, 35 Touren pro Minute), die zweite von Socin und Wick in Basel (330 Millim. Durchmesser, 750 Millim. Hub, 65 Touren pro Minute) — beide Maschinen jedoch nicht im Betrieb, weshalb es auch gestattet sein mag, die angegebene hohe Tourenzahl der letzteren noch in Frage zu stellen.

Neben diesem Systeme genießen gegenwärtig nur noch zwei andere Dispositionen der Corliß-Steuerung ausgedehntere Anwendung — nämlich Douglas und Grant's Patent-Steuerung, und die von

Corliß selbst patentirte Modification seiner Steuerung, welche schon an einer von ihm in Paris 1867 ausgestellten Maschine angebracht war.

Erstere Disposition, so gelungen sie auch erscheint, wird unseres Wissens nur von den Patentinhabern selbst, der bekannten Corlißmaschinenfabrik Douglas und Grant in Kirkcaldy (Schottland) ausgeführt[5] und war auch in Wien, bei der im Allgemeinen so schwachen Betheiligung Englands, nicht erschienen.

Die neue Corliß-Steuerung hingegen war in nicht weniger als vier verschiedenen Ausführungen vertreten — und zwar bei der großen gekuppelten Wasserhebmaschine der Ersten Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft in Brünn (500 Millim. Durchmesser, 1100 Millim. Hub) sowie bei einer Dampfmaschine derselben Firma (395 Millim. Durchmesser, 948 Millim. Hub, 60 Touren), ferner bei der Dampfmaschine der Gräflich Stolberg Wernigerodischen Factorei zu Ilsenburg (400 Millim. Durchmesser, 800 Millim. Hub, 50 Touren) und endlich bei der von C. Reinecke in Königsberg ausgestellten Maschine (430 Millim. Durchmesser, 840 Millim. Hub, 45 Touren), welche sämmtlich während der Ausstellung in Betrieb standen.

Die Disposition des Steuerungsmechanismus möge mit Hilfe der Skizzen Figur 6 und 7 — nach der Dampfmaschine von C. Reinecke — näher erklärt werden. Hier ist die Steuerscheibe nicht mehr in der Mitte des Cylinders, sondern seitlich vor demselben angeordnet, und in einem eigenthümlich gestalteten Gestelle g gelagert, welches an den — Cylinder und Kurbellager verbindenden — Steg von ⟝-förmigem Querschnitte angeschraubt ist. Die unten liegenden Austrittshähne werden direct mittels zweier ungleich langer Zugstangen eröffnet und geschlossen; die Eintrittshähne greifen mit den Zugstangen l, resp. l_1 an die Luftbufferkolben, welche in zwei neben einander liegenden Cylindern c eingeschlossen sind. Diese Kolben endlich haben nach rückwärts verlängerte Kolbenstangen n, welche in den Gelenken m durch kurze Zugstangen mit den Flachfedern f verbunden sind und von denselben stets nach links wider die Hinterwand des Buffercylinders gezogen werden, bei welcher Stellung, wie es aus der schematischen Skizze Figur 7 ersichtlich ist, die Eintrittshähne geschlossen sind. An ihrem unteren Ende ist jede der beiden Flachfedern f an die Hinterwand eines gußeisernen Schuhes s von ⊏-förmigem Querschnitte geschraubt, welche am untersten Punkt um einen festen Zapfen des Gestelles g schwingen, in der Mitte durch kurze Zugstangen mit der Steuerscheibe verbunden sind und an ihrem oberen Ende kleine, frei be-

[5] Beschrieben in Dingler's polytechn. Journal, 1871 Bd. CXCIX S. 161.



wegliche Klauen k tragen, welche die Verbindung des oscillirenden Schuhes mit dem betreffenden Eintrittshahne bewerkstelligen. Sobald nämlich einer der beiden Schuhe in seine extreme linke Stellung gelangt, hat sich die Flachfeder f, welche an ihrem oberen Ende durch die Verbindung mit dem Pufferkolben an weiterem Ausweichen nach rückwärts gehindert war, vollkommen gespannt über den Rücken des Schuhes gelegt, und das vordere mit einem Gewicht belastete Ende der Klaue k ist gleichzeitig in einen Anschlag der Kolbenstange n beim Gelenk m eingefallen.

Bei der nun folgenden Rechtsbewegung des Schuhes bleibt, solange die Klaue bei m eingreift, die Verbindung zwischen Schuh s, Feder f und Kolbenstange n erhalten und der links befindliche Eintrittshahn wird in Folge dessen, durch Vermittelung des Pufferkolbens und der Schubstange l, geöffnet. Sobald aber die rückwärtige Verlängerung der Klaue k an den vom Regulator stellbaren Anschlag a anstößt und von demselben niedergedrückt wird, kommt die Klaue außer Eingriff, und sofort wird der Steuerhahn unter dem Einflusse der nun wieder zur Wirksamkeit kommenden Flachfeder geschlossen, während der Schuh seine Bewegung nach rechts fortsetzt und erst beim Rückgange sich wieder der Feder f nähert, bis endlich in der extremen linken Stellung die Einlösung aufs neue stattfindet.

In dieser Weise war die Corliß-Steuerung von 1867 bei allen Ausstellungsmaschinen gleichmäßig angeordnet, und bewährte sich bei denselben, welche sämmtlich während der Ausstellungszeit ohne jede Störung im Betrieb standen, aufs vollkommenste. Die Abweichungen in der Anordnung der einzelnen Mechanismen betrafen nur unwesentliche Details, und ist speciell bei Reinecke's Maschine die Anwendung des sonst auch vielfach vertretenen Buß'schen Regulators[6] sowie die Führung der langen Hahnspindeln außerhalb der Stopfbüchsen durch kleine, an das Gestell aufgeschraubte Ständer L zu erwähnen.

Im Vergleich der Steuerung von Inglis und Spencer mit der neuen Corliß-Steuerung hat die erstere den Vorzug der compendiöseren Anordnung sowie größerer Sicherheit im Eingriffe, indem hier, wo beide einzulösende Theile stets in derselben Linie bleiben, ein Versagen des Einlösungsmechanismus nahezu unmöglich ist, während bei der Corliß-Steuerung in Folge der schwingenden Bewegung der Klaue, doch bisweilen ein vorzeitiges Abschnappen vorkommen kann. Dagegen hat die neue Corliß-Steuerung den wesentlichen Vorzug, daß die Schubstangen, welche die Hebel der Hahnspindeln bewegen, sich in der Sehne des Aus-

[6] Beschrieben in Dingler's polytechn. Journal, 1871 Bd. CCII S. 481.



schlagwinkels bewegen und somit raschere Oeffnung geben, als bei der Steuerung von Inglis und Spencer, wo nur die Projection der Schubstangenbewegung zur Drehung des Hahnes beiträgt. Daher muß auch bei der letzteren Steuerung, falls sie nicht in der Schnelligkeit des Oeffnens hinter jeder gewöhnlichen Schiebersteuerung von demselben Excenterhube zurückstehen soll, eine Vergrößerung des Hubes durch einen zwischengelegten Uebersetzungshebel bewerkstelligt werden, wie dies auch bei der von Escher, Wyß und Comp. ausgestellten Maschine der Fall war.

Denselben Vorzug, den wir hier der Corliß-Steuerung von 1867 zuerkennen mußten, theilt auch das neue Patent von Märky und Schulz, welches auf der Weltausstellung zum erstenmale erschienen war und sich, soweit nach den hier gemachten Erfahrungen geurtheilt werden kann, vortrefflich bewährt.

Der Gang der Steuerung ist äußerst ruhig und geräuschlos, die Ein- und Auslösung absolut sicher, und die ganze Anordnung so solid und compact, wie bei keiner anderen Corliß-Steuerung, so daß nur minimale Abnützung und Sicherheit gegen alle Störungen des Mechanismus zu erwarten ist.

Außerdem ist der Regulator mehr wie bei irgend einer anderen Steuerung entlastet und gegen die Uebertragung der Stöße des Auslösungsmechanismus vollständig geschützt.

Diese Steuerung war an einer Maschine (421 Millim. Durchmesser, 948 Millim. Hub, 51 Touren pro Minute) der Carolinenthaler Maschinenbau-Actiengesellschaft (vormals Lüsse, Märky und Bernard) in Prag angewendet und ist in Figur 8 und 9 dargestellt.

Die äußere Disposition ist zunächst ziemlich übereinstimmend mit der neueren Corliß-Steuerung, indem auch hier die Steuerscheibe vor dem Cylinder gelagert ist und die Ausströmhähne durch ungleich lange Schubstangen direct antreibt, während der Antrieb der die Einlaßhähne bewegenden Hebel in horizontaler Linie durch Schubstangen erfolgt, die an ihrem anderen Ende mit den Luftbufferkolben a verbunden sind, welche in den zwei neben einander liegenden Cylindern e (vergl. Grundriß in Figur 9) einspielen. Mit dem Bufferkolben a fest verbunden und am anderen Ende durch einen zweiten Kolben b geführt, ist die Kolbenstange k in dem von der Steuerscheibe durch die Zugstangen s, resp. s_1 hin und her bewegten Hohlcylinder H zunächst frei beweglich, wird aber mit demselben verbunden, sobald der Hohlcylinder seine äußerste linke Stellung erreicht, dabei die Feder f comprimirt und endlich mit seinem durch Federkraft stets nach aufwärts getriebenen Zahne p hinter dem Anschlage i in dem vierkantigen Theile der Kolbenstange einschnappt.

Dann folgen Kolbenstange, Buffer und Schubstange der Bewegung des Hohlcylinders H nach rechts, und der Eintrittshahn bleibt so lange geöffnet, bis der Zahn p wieder aus der Kerbe der Kolbenstange herabgedrückt wird, worauf dann die Kolbenstange unter dem Einflusse der Schraubenfeder f sofort zurückschnellt und den Hahn schließt. Diese Auslösung geschieht dadurch, daß der Zahn p, welcher in einem Ausschnitt des Hohlcylinders geführt ist und auf beiden Seiten der vierkantigen Stange k nach aufwärts verlängert einen Querbolzen trägt, hier von einer langgeschlitzten Gabel g erfaßt wird, die so in einem vom Regulator verstellbaren Kreuzkopfe m aufgehängt ist, daß sie, sobald der Zahn p nahezu vertical unter m zu stehen kommt, mit der oberen Kante wider den Bolzen anstößt, denselben niederdrückt und auf diese Weise die Auslösung bewerkstelligt. Es kann somit durch Verschiebung des Kreuzkopfes m in seinen Führungen nach rechts die Füllung vergrößert, nach links verringert werden, und dabei functionirt der Regulator, dessen Verbindung mit m aus Figur 8 hervorgeht, in leichtester Weise, nachdem alle Stöße durch die Führungen aufgenommen werden.

Die übrige Disposition der Steuerung sowie die Anordnung des Gestelles, welches an den Längssteg der Maschine angeschraubt, die Steuerungstheile gewissermaßen mit einer Schale unterfängt, ist aus den Zeichnungen deutlich genug ersichtlich.

(Schluß folgt im nächsten Hefte.)

LXVII.

Graphische Darstellung des mittleren Dampfdruckes bei Expansions-Dampfmaschinen.

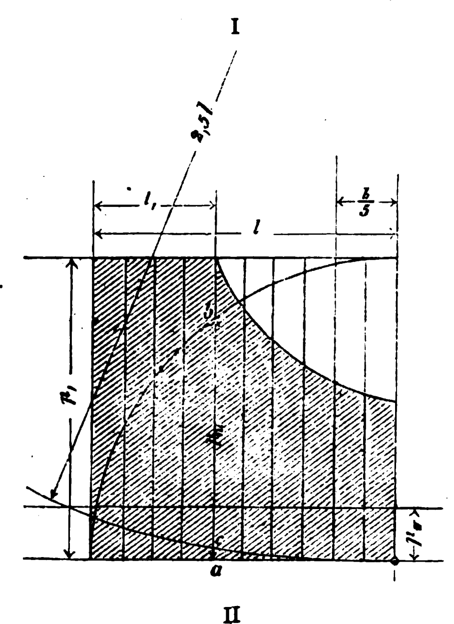
Mit Abbildungen.

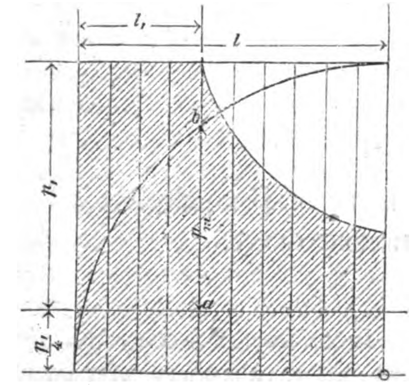
Unter Zugrundelegung des Mariotte'schen Gesetzes erhält man bekanntlich aus der Anfangsspannung p, des Dampfes, dem ganzen Hube l und dem bis zur Absperrung vom Kolben durchlaufenen Wege l, die mittlere Spannung

$$p_m = p_{,}\left(1 + ln\frac{l}{l_{,}}\right).$$

Wie Pichault in den Annales industrielles, 1873 p. 101 nachweist, läßt sich dieser Werth für verschiedene Füllungsgrade mit ziemlicher Genauigkeit durch eine graphische Construction finden.

Wird, wie im Holzschnitt I dargestellt, über eine Gerade, welche den Werth der Anfangsspannung repräsentirt, ein Viertelkreis geschlagen, und nimmt man die Länge des Radius ebenfalls als das Maß des Kolbenweges an, so erhält man in den Ordinaten ab des Viertelkreises Werthe, welche sich von denen des mittleren Dampfdruckes zum Theil nicht unterscheiden. Der Fehler wächst mit abnehmender Füllung von Null bei Volldruck bis zu 50 Proc. bei $^1/_{20}$ Füllung, und zwar ergibt die graphische Construction größere Werthe. Trägt man die Differenzen ac über der Grundlinie auf, so erhält man eine Curve, welche sich hinreichend genau durch einen Kreisbogen ersetzen läßt, welcher mit einem Radius = 2,5 l aus einem Mittelpunkte beschrieben wird, welcher um $^1/_5$ l von dem senkrechten Radius des Viertelkreises abliegt. Die Fehler dieser Construction, nach welcher also bc den Werth des mittleren Dampfdruckes für den Füllungsgrad l, darstellt, gehen nicht über 2 Proc. hinaus und sind positiv, was mit Rücksicht darauf, daß bei der obigen Formel die schädlichen Räume nicht berücksichtigt sind, die construirten Werthe der Wirklichkeit noch näher kommen läßt. — p,, bezeichnet in Fig. I den Gegendruck auf den Kolben.





Eine früher von Rankine angegebene Construction*, welche in Fig. II dargestellt ist, und bei welcher ein Werth = $^5/_4$ p, als Radius des betreffenden Viertelkreises angenommen wird, ergibt negative Fehler

* Vergl. dies Journal, 1866 Bd. CLXXX S. 422. D. Red.

bis zu 30 Proc. des wahren Werthes. Etwas günstigere Resultate erhält man, wenn man den Radius zu $^7/_6$ der Admissionsspannung nimmt; die Fehler sind dann theils positiv, theils negativ und erreichen einen höchsten Werth von 4 Proc.; für $^2/_5$ Füllung ist er gleich Null. (Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1874 S. 561.)

R. Ziebarth.

LXVIII.

Neuer Umsteuerungsschieber mit einem Excenter ohne Coulisse; von Georg Wellner in Prag.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Neben den vielen Umsteuerungen, welche die Umkehrung der Steuerbewegung durch Coulissen oder rotirende Knaggenwellen bewirken, gibt es eine ganze Reihe von Mechanismen, wo die Umkehrung der Dampfvertheilung direct durch einen eigenen Zwischenschieber mit entsprechend geformten Dampfcanälen oder durch Verstellung des Dampfschiebers selbst erzielt wird; und diese letztere Kategorie verdient eine lebhafte Beachtung und Entwickelung, zumal der Gegensatz positiver und negativer Schieber sich zur Verwendung für den Vorwärts- und Rückwärtsgang der Maschine naturgemäß zu eignen scheint.

In Folgendem soll ein neuer ganz einfacher Umsteuerungsschieber mit einem Excenter ohne Coulisse für Zwillingsmaschinen, wie er soeben von der Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft (vormals Ruston und Comp.) in Prag für ein Dampfkabel in Ausführung gelangt ist, näher beschrieben werden.

Wie aus Fig. 10 bis 14 ersichtlich, besitzt der Dampfschieber eine doppelte Muschelhöhlung, während die Dampfcanäle in der gewöhnlichen Weise angeordnet sind. Das Umsteuern geschieht durch einen weiter unten beschriebenen Hebel in der Weise, daß man den Schieber längs seiner Bewegungsrichtung verschiebt, resp. den Abstand zwischen dem Schiebermittel und dem Angriffspunkte der Excenterstange verkürzt oder verlängert.

Fig. 10 versinnlicht die Schiebermittellage für den Rückwärtsgang der Maschine. Der Schieber arbeitet hier negativ, d. h. die Dampfeinströmung erfolgt von nnten her und die Innenkanten der zwei Schieberhöhlungen bewirken die Absperrung. Wenn sich der Schieber aus der gezeichneten Lage im Sinne des angedeuteten Pfeiles rechts hin bewegt, tritt Dampf durch den rechten Dampfcanal auf die rechte Seite des Kolbens.



Die Skizze in Fig. 11 zeigt uns die Schiebermittelstellung für den Vorwärtsgang der Maschine. Der Schieber ist gegen früher um das Stück s nach rechts verschoben und oscillirt nun von dieser neuen Lage nach beiden Seiten um den gleichen Hub wie vorher; er arbeitet positiv, indem die Außenkanten seiner ersten Muschelhöhlung, genau so wie es bei gewöhnlichen Vertheilungsschiebern gebräuchlich ist, die Oeffnung und Sperrung der Dampfcanäle besorgen; seine zweite Muschelhöhlung ist für diesen Fall außer Function. Wenn sich der Schieber aus der gezeichneten Lage Fig. 11 im Sinne des angedeuteten Pfeiles rechtshin bewegt, tritt Dampf durch den linken Dampfcanal auf die linke Seite des Kolbens; die Steuerung wirkt also gerade umgekehrt wie im Falle Fig. 10.

Fig. 12 repräsentirt die Zwischenlage zwischen den zwei vorhergehenden und entspricht dem Stillstand der Maschine. Während nämlich der Schieber aus der gezeichneten Mittelstellung nach rechts oder nach links seine Bewegung fortsetzt, bleibt die linke Kolbenseite durch den linken Dampfcanal und die erste Schieberhöhlung stets mit dem Auspuff, dagegen die rechte Kolbenseite stets mit dem Dampfraum in Communication, woraus eine constante Ruhelage für die Kurbeln der Zwillingsmaschine resultirt.

Aus dem Wesen der Anordnung erhellt, daß das Excenter senkrecht zur Kurbel gestellt sein muß, also Voreilung nicht ermöglicht ist, und deshalb die Ueberdeckungen auf ein Minimum beschränkt sind.

Es erübrigt noch, die Vorrichtung zu beschreiben, mittels welcher die zum Umsteuern erforderliche Schieberverstellung auf einfachste Weise durch den gewöhnlichen Reversirhebel bewerkstelligt wird. Hierzu dienen die beiden Figuren 13 und 14, welche für die todte Kurbellage, resp. für die Mittelstellung des Excenters gelten.

Die gemeinschaftliche Steuerwelle a, beiderseits auf dem Frame in l gelagert, hat in der Mitte den Reversirhebel r festgekeilt und trägt an beiden Enden gleichgestellte kurze Kurbeln b, deren Zapfen c einem ungleicharmigen Doppelhebel dce als Drehpunkt dient. Bei d greift die Excenterstange, bei e die Schieberstange an. Wenn nun der Reversirhebel und mit ihm die Kurbel b aus der gezeichneten linksgeneigten Stellung (Fig. 13), welche dem Rückwärtsgang (Fig. 10) entspricht, in die symmetrische rechtsgeneigte Stellung gebracht wird, verschiebt sich, da die Länge der Excenter- und Schieberstange unveränderlich ist, die Schiebermittellage um das erforderliche Wegstück s und der Vorwärtsgang der Maschine (Fig. 11) ist eingeleitet. Die mittlere Stellung des Reversirhebels gilt für den Stillstand. (Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch 2c., 1874 S. 416.)

LXIX.

Furness' Metall-Stopfbüchsenpackung.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Ohne ein Urtheil über die Zweckmäßigkeit der in Figur 15 bis 18 (nach Engineering, October 1874 S. 359) veranschaulichten Metall-Stopfbüchsenpackung abzugeben, bemerkt Referent zur Erklärung, daß die Dichtungsringe a aus Metall zweitheilig (Figur 16) hergestellt und beide Theile von außen radial angebohrt sind — zur Aufnahme kleiner Spiralfedern, welche in der Stopfbüchse die Packungsringe dicht an die Kolbenstange anpressen sollen. Mehrere solche Metallringe werden, damit keine durchgehende Fuge entsteht, versetzt übereinander gelegt — aber nicht in die Stopfbüchse b sondern in eine eigene, über derselben angeordnete Packungsbüchse c, welche durch eine gelochte Ringplatte d (Fig. 17) von der Stopfbüchse geschieden ist, so daß der Dampf aus dieser durch die Bohrungen des Ringes d in die obere Packungsbüchse nach außen um die Metallringe a herum gelangen kann. Unsere Quelle bemerkt, daß Furneß' Metallpackung in verschiedenen Etablissements in Amerika und England in zufriedenstellender Verwendung sei. Die Einführung hat A. Barnes in Accrington (Blackburn-Road 114) übernommen.

LXX.

Verbesserte Zeicheninstrumente; mitgetheilt von F. Frese in Hannover.

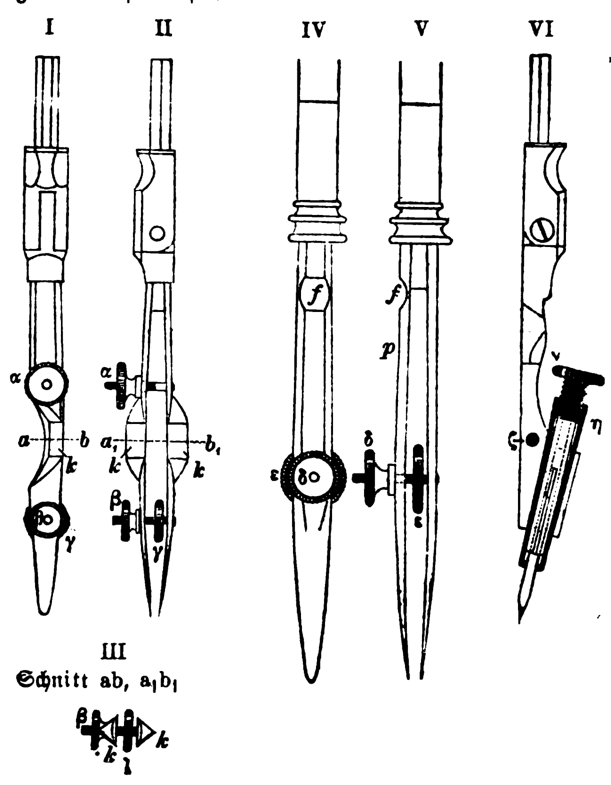
Aus den Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover, 1874 S. 183.

Mit Abbildungen.

In den nachstehenden Holzschnitten sind einige verbesserte Zeicheninstrumente französischer Construction abgebildet.

Die Vortheile der beiden in Fig. I—V dargestellten Reißfedern bestehen darin, daß man mit ihnen die Stärke eines zu ziehenden Striches während des Zuges selbst beliebig verändern kann. Nicht unwesentlich ist diese Verbesserung bei der Kreisreißfeder, da es häufig vorkommt (vorzüglich wenn Schattenlinien in der betr. Zeichnung angegeben werden sollen), daß die Stärke einer Kreislinie an verschiedenen Stellen

verschieden sein muß, dieses aber mittels der gewöhnlichen Einsatzreißfeder nur durch wiederholtes Ziehen und auch dann nur unvollkommen zu erreichen ist. Bei der Reißfeder für gerade Linien ist ein Bedürfniß, die Stärke des zu ziehenden Striches während des Zeichnens desselben verändern zu können, weniger vorhanden; indessen können doch immerhin auch hier Fälle eintreten, in denen eine Reißfeder, welche dieses ermöglicht, gute Dienste leistet.



Die Einrichtung der neuen *Kreisreißfeder* ist nun folgende. Die beiden Paletten derselben sind bei k,k (s. Holzschnitt I—III) in eigenthümlicher Weise doppelt gekröpft, und zwar ist der Querschnitt in der Mitte der Kröpfung ziemlich gering, so daß die Paletten federn und jedem leisen Drucke gehorchen müssen. Da die Kröpfungen schräg zu den Palettenebenen stehen, so wird ein stärkerer Druck der Reißfeder gegen das Papier ein Ausweichen, ein schwächerer ein Zusammenrücken der Palettenspitzen zur Folge haben, wodurch der Strich seine veränderliche Stärke erhält. Wie man aus dem Gesagten erkennt, ist das der neuen Reißfeder zu Grunde liegende Princip dasselbe, was bei der Stahlfeder

längst angewendet wurde. Durch die neue Einrichtung der Reißfeder ist die Anbringung von 3 Stellschrauben α, β, γ nothwendig geworden, von denen α die Functionen der Stellschraube bei gewöhnlichen Reißfedern versieht, während die Muttern β und γ dazu dienen, ein Maximum und Minimum der Strichstärke in jedem einzelnen Falle feststellen zu können.

Bei der Reißfeder zum Ziehen gerader Linien besteht die hauptsächlichste Neuerung in der Anbringung einer ziemlich starken Face f (s. Holzschnitt IV und V), welche den Querschnitt der Palette p derartig schwächt, daß diese Palette, auf der stets beim Zeichnen der Zeigefinger der rechten Hand ruht, einem leisen Drucke dieses Fingers gehorchen muß, und man also durch Veränderung des Druckes eine veränderte Strichstärke hervorbringen kann. Auch hier werden die Grenzen, zwischen denen die Strichstärke variiren soll, durch die Stellung zweier auf derselben Spindel sitzender Muttern δ und ε bedingt.

Schließlich ist in Fig. VI ein gewöhnlicher Bleieinsatz angegeben, welcher mit einer Verbesserung versehen ist, die allerdings nicht mehr ganz neu sein dürfte, aber wegen ihrer Einfachheit und Zweckmäßigkeit wohl in weiteren Kreisen bekannt zu werden verdient. Die gewöhnlichen Bleieinsätze mit schräger Bohrung für den Bleistift leiden bekanntlich an der Unvollkommenheit, daß selten ein Bleistift paßt, und also die Feststellung des Stiftes immer erst einige Weitläufigkeiten verursacht. Man hat deshalb und um auch hier die so schnell beliebt gewordenen (Faber-) Zeichenstifte ohne Holzumhüllung anwenden zu können, neuerdings angefangen, die Bleifüße mit einer Einrichtung zum Festklemmen dieser Stifte zu versehen — ähnlich derjenigen, welche die sogen. Crayons besitzen. Hierbei ist jedoch wieder die schräge Stellung des Stiftes aufgegeben, so daß man mit einem Zirkel derartiger Construction kleine Kreise überhaupt nicht zeichnen kann. In der zu besprechenden Construction sind nun die Vortheile beider Einrichtungen in sehr zweckmäßiger Weise vereinigt durch Herstellung eines ganz besonderen, von dem Einsatze selbst getrennten Theiles, der zur Aufnahme des Stiftes bestimmt ist. Die Einrichtung desselben ist ähnlich, wie bei den Crayons, jedoch wird hier, nach Feststellung der äußeren (im Durchschnitt gezeichneten) Hülse η durch die Schraube ζ die in das Muttergewinde dieser Hülse passende Schraubenspindel, welche den Bleistift enthält, bei ν gedreht und dadurch der Stift selbst festgestellt, während bei den Crayons die Spindel feststeht und die Hülse gedreht wird. Mit Recht kann diese Neuerung allen denjenigen empfohlen werden, welche sich viel mit der

Anfertigung von Zeichnungen zu beschäftigen haben, um so mehr, da die kleine Hülse ohne Weiteres bei jedem Bleieinsatze gewöhnlicher Construction (mit schräger Bohrung) angewendet werden kann, vorausgesetzt, daß die Bohrung selbst nicht zu klein ist.

LXXI.

Maschinen zur Bearbeitung des Chinagrases; von Dr. H. Grothe.

Im Auszug aus der „Allgem. deutschen polytechn. Zeitung, 1874 S. 351.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Nachdem Verfasser seit 1867 die Fortschritte des Anbaues und der Verwendung des Chinagrases genau beobachtet hat und selbst an der Ausbreitung dieser vortrefflichen Faser mitwirken konnte, theilt er a. a. O. neue Maschinenconstructionen mit, welche für eine bessere Reinigung und Bearbeitung der Faser, als sie bisher stattgefunden, bestimmt sind. Die bisherige Bearbeitung war fast durchweg eine rein mechanische Behandlung mit Apparaten, welche der Flachsbereitung entnommen waren. Nur ein Fabrikant Moerman in Gent hat es versucht, mit Hilfe seines eigenthümlichen Röstprocesses unter Anwendung der Polysulfure das Chinagras von der Rinden- und Hautsubstanz chemisch zu befreien. Es ist durchaus falsch die Chinagrasfaser mit dem Flachs gleich behandeln zu wollen, denn die Gruppirung und der Zusammenhang der Faserbündel und Bastzellen im Chinagras ist ganz anders als beim Flachs. Da nun der Anbau des Chinagrases bereits einen bedeutenden Umfang gewonnen hat, so lag die Schaffung geeigneter Maschinerien in der Nothwendigkeit.

Die Skizze in Figur 19 stellt die „Maschine zum Entfernen der Rindenhaut", die sogen. Shavingmaschine dar. Die vorher mit Sodalauge präparirten Stengel werden durch das Zuführtuch z z′ unter dem Druckcylinder y den Einführwalzen x, y′ übergeben und unter dem stellbaren Prisma c zwischen die Fortführplatten q und p eingeführt. Die untere in der Richtung der Bewegung geriffelte Platte p ist fest, die obere Platte q dagegen transversal beweglich. Dieselbe preßt nicht, sondern reibt blos die zwischen den Einziehwalzen x, y′ gehaltenen Stengel, welche daraufhin zwischen die scharf zusammengepreßten Walzen s, s′

hindurchgehen und eine wiederholte Reibung zwischen der quergeriffelten festen Platte o und den sechs Wälzchen n erfahren; dergestalt werden die Stengel an vielen Stellen geknickt und die Rinden- und Holzsubstanz an vielen Stellen abgelöst. Die vollkommene Abscheidung der letzteren erfolgt zwischen einem Holztambour g und der mit Kautschukschwamm bezogenen Walze a, welch letztere durch die Bürstenwalze c' gereinigt wird. Der Kautschukschwamm bietet viele Poren und damit viele freie Kanten dar und deshalb eignet sich kein Material so trefflich für diesen Zweck.

Die Stengel gelangen über das stellbare Prisma h zu den Abzugswalzen k, von welchen sie durch den mit Bürsten garnirten Flügeltambour l in den Kasten m befördert werden. Die über dem Speisetuch angeordnete weichhaarige Bürste u dient für das Geradelegen der aufgegebenen Stengel. — Der Antrieb geht von der Hauptwelle v aus.

Die Figur 20 repräsentirt die nächste, die sogen. Wipingmaschine, welche die Arbeit der Shavingmaschine weitertreibt. p ist ein großer Tambour, welcher auf seinem Holzmantel ein grobes Drahtgewebe mit etwa 6 Millim. weiten Oeffnungen aufgezogen besitzt. Ueber dieses Drahtgewebe ist mit flüssigem Kautschuk und Leim getränktes grobes Segeltuch fest aufgespannt und in die Maschen eingedrückt. So ist ein Ueberzug hergestellt, der eine Reihe von hervorragenden Kanten enthält. Mit diesem Tambour p arbeiten nun zusammen die Walzen b, c, d, ferner die mit Kautschukschwamm bezogenen Walzen a, a', a''. Die Walzen b führen das Material von i an den Tambour und unter a hin. Darauf wird das Material von den Walzen c erfaßt und fest gegen die Oberfläche des Tambours gedrückt. Dabei erhalten die Walzen c untereinander abwechselnd eine Längenverschiebung nach entgegengesetzten Richtungen, während sie durch Friction mit dem Tambour um ihre Achse rotiren. Sodann wirkt die Walze a' wieder abstreifend, und es folgt die Wirkung der Walzen d analog wie c. Der Schwammvolant a'' vollendet die Arbeit, und die Walzen e sammeln das Material und führen es über f nach dem Abführtuch g.

Eine Trennung der einzelnen Faserbüscheln, ein Vorhecheln, findet auf einer dritten, der Purificationsmaschine statt. Vorher wird das Material mittels Bürsten geschlichtet, dann in Holzklappen eingespannt, ähnlich wie diese in der Floretseidespinnerei gebraucht werden (vergleiche dies Journal, 1873 Bd. CCIX S. 328 und 403). Diese Klappen, welche bei Zusammenschluß etwa 1/6 der Faserlänge fassen und festhalten, werden radial zwischen ein langsam rotirendes Scheibenpaar a (seitliche Ansicht bez. Schnitt in Fig. 21) derart eingelegt, daß die freien Fasern

nach dem Inneren des Cylinderraumes hängen. Die Scheiben a sind am Umfang mit radialen Nuthen versehen, in welche die Klappen eingeschoben werden. Bei A findet das Einlegen statt, und bei der langsamen Drehung der Scheiben kommen die Fasern immer mehr in das Bereich des excentrisch gelagerten, rasch rotirenden Stiftentambours b. Ist diese Hechelarbeit beendet, so kommen die Klappen gegen die Ausstoßvorrichtung C und werden auf das Pult v abgegeben. — Eine Bürste q von Reisstroh dient zum Reinigen des Zahntambours.

Das Material wird auf einer zweiten ähnlich gebauten Purificationsmaschine nochmals behandelt, und dann erst den Spinnereimaschinen übergeben.

LXXII.

Pierron und Dehaitre's Centrifuge mit beweglichem Boden.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Um das Entleeren von Centrifugen zu erleichtern *, construirt sie die Maschinenfabrik Pierron und Dehaitre in Paris mit beweglichem Boden des Korbes — eine Construction, deren Zweckmäßigkeit zwar aus unserer Quelle (Revue industrielle, 1874 S. 353) nicht einleuchtet, welche aber schon der Eigenthümlichkeit wegen kurz angeführt werden muß. Nach der bezüglichen Abbildung in Figur 22 ist das Gewicht des Korbbodens, welcher vertical verschiebbar auf der Spindel gleitet, durch ein Gegengewicht ausgeglichen, welches bei Drehung des Handrades a durch die Schraubenspindel b gehoben oder gesenkt werden kann, wobei der bewegliche Korbboden geschlossen oder geöffnet wird, indem letzterer auf dem gabelförmig gestalteten Ende eines Doppelhebels ruht, dessen anderer Arm durch eine Stange mit dem Gegengewichte verbunden ist.

In dem Gehäuse unter dem Boden sind passende Oeffnungen zur Wegschaffung des aus dem Korb ausgefallenen centrifugirten Materiales angebracht; die ausgeschleuderte Flüssigkeit geht durch eine höher gelegene Oeffnung ab.

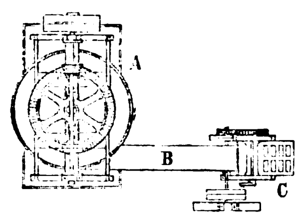
* Vergl. Hepworth's Anordnung mit Schiebern im Korbboden, beschrieben in diesem Journal, zweites Octoberheft 1874 S. 94.

LXXIII.

Maschinenanlage für Ziegelfabrikation; von Clayton Sohn und Howlett in London.

Mit Holzschnitt und Abbildungen auf Tab. IV.

Um die beim Kohlenabbau gewonnenen Bergmittel, insbesondere den Schieferthon und andere harte unplastische Thonarten, welche weder durch Verwitterung noch durch Zerkleinerung auf gewöhnlichen Maschinen einen so homogenen Zustand annehmen, um durch ein Mundstück in Form eines regelmäßigen Stranges ausgepreßt werden zu können, hat die bekannte Firma Clayton Sohn und Howlett (Atlas Works, Horrow-Road) in London die in Figur 23 bis 26 (nach Engineering, September 1874 S. 203) skizzirten und nach der Grundriß-Skizze in beistehendem Holzschnitt disponirten Maschinen zur Ausführung gebracht. Da dieselben auf den Butterley Iron Works in Alfreaton (England) sich gut bewähren, so mögen dieselben, trotzdem sie keine ganz neuen Constructionen repräsentiren, hier kurz beschrieben werden.



Wie aus den Abbildungen zu entnehmen ist, besteht die Maschinenanlage aus einem Quetschwerke (Kollermühle) mit Sortirvorrichtung A, einem Becherwerke (Elevator) B und der Ziegelpresse C; zur Ingangsetzung dient eine 10pferdige horizontale Dampfmaschine, welche weiter nicht angedeutet ist.

Das Quetschwerk (Fig. 23 und 24) besteht aus einem rotirenden gußeisernen Trog von 8 Fuß englisch (2,438 Meter) Durchmesser, auf welchem zwei gußeiserne Läufer von je 2000 Kilogrm. Gewicht sich abwälzen. Nachdem das aufgegebene und hinlänglich verkleinerte und vermengte Material die Siebplatten des Trogbodens passirt hat, wird es durch Arme nach dem Becherwerk und von diesem auf den Rumpf der Ziegelmaschine befördert, welche in Fig. 25 und 26 repräsentirt ist.

Die Ziegelpresse ist nach Clayton und Howlett's bekanntem System construirt. Das vorbereitete Ziegelmaterial wird in Formen eingeschüttet und durch Druck von oben und unten zugleich verdichtet. Der gepreßte Ziegel wird durch den unteren Preßstempel aus seiner Form herausgedrückt und durch den inzwischen heranrückenden, frisch beschickten Füllkasten weitergeschoben und von Hand oder selbstthätig zum Trocken-

platz gebracht. Indem der untere Preßkolben wieder herabsinkt, kann frisches Material aus dem Füllkasten die Form ausfüllen, um beim nächsten Spiel der Stempel gepreßt zu werden u. s. w.

Das Gestell der Ziegelpresse besteht aus zwei Ständern, welche auf einer gußeisernen Platte stehen und oben durch eine Traverse verbunden sind. Ein gußeiserner Kasten ist an die Gestellwände angeschraubt und enthält lose eingelegt die Formkästen Die unteren Preßstempel sind mit einer Traverse verbunden, die in den Seitenwänden Führung erhält. Der Antrieb erfolgt durch Riemen und wird von einem doppelten Vorgelege auf die Druckwelle, welche in den Ständern gelagert ist, übertragen. Auf dieser Welle sind zwei Daumen aufgekeilt, welche auf die am unteren Ende der Preßstempel angebrachten Frictionsrollen wirken und die Stempel im verticalen Sinne bewegen. Außerhalb der Lager stecken auf der Welle zwei Kurbeln, welche durch Schubstangen auf die obere, ebenfalls in den Ständern geführte Traverse die Bewegung übertragen. Die oberen Preßstempel sind cylinderförmig und hohl, laufen aber in eine Schraubenspindel aus, welche durch die Gegenplatte geht, die mit der Traverse durch zwei Stellschrauben verbunden ist. Zwischen die Gegenplatte und den cylinderförmigen Theil der Preßstempel sind Volutfedern eingelegt, die man durch die Schrauben nach Belieben anziehen kann, um den beim Pressen auszuübenden Druck zu vergrößern oder zu vermindern. Durch Drehung der Stellschrauben, die sowohl durch die Traverse als Gegenplatte gehen, können die Preßstempel gehoben oder gesenkt und dadurch die Dicke der zu erzeugenden Ziegel abgeändert werden. Außerdem wirkt auf die untere Traverse ein mittels Kurbel verschiebbarer Stellkeil, welcher die tiefste Lage der Traverse bedingt, also zur Regulirung der in die Formen gelangenden Thonmenge benützt werden kann, indem bei stärker angezogenem Keil die unteren Preßstempel nicht mehr so tief herabgehen wie vorher, und dadurch die Höhe der Form verkleinern.

Der Füllkasten erhält seine Bewegung durch eine mit der oberen Traverse verbundene Rolle, welche passend geschlitzte Schwingen in hin und her gehende Bewegung versetzt.

Da die Preßformen sowie beide Preßstempel leicht auszuwechseln sind, so kann auf derselben Maschine eine große Anzahl von Ziegelformaten erzeugt werden.

Die oberen Stempel werden durch Dampf erwärmt, um ein Anhängen des Thones zu vermeiden.

Ueber die normale Leistungsfähigkeit berichten die Ziegelwerksbesitzer James Wormald und Söhne in Dewsbury, daß die geschilderte

Maschinenanlage pro Woche 60000 bis 70000 Stück Ziegel producirt. Trotz der vielfachen Vortheile, welche die Ziegelmaschinen darbieten, haben sie sich in Deutschland nicht in dem Maße eingebürgert, als dies in England und Amerika der Fall ist, da die Materialpreise, die Qualität des zu verarbeitenden Thones, die Höhe der Arbeitslöhne u. a. m. ihre Einführung nicht in demselben Maße begünstigen.

LXXIV.

Dennis' Füllofen für Heisswasser-Heizungen.

Nach dem Engineer, Juni 1874 S. 401 und Iron, August 1874 S. 168.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die Firma Dennis und Comp. in Chelmsford und London construirt für Heißwasser-Heizungen den in Figur 27 skizzirten Füllofen; bei demselben soll durch Anbringung eines Luftmantels der Vortheil erzielt werden, einerseits die durch Ausstrahlung bedingten Wärmeverluste zu vermeiden, andererseits die zur Verbrennung nothwendige Luft vorzuwärmen.

LXXV.

Apparat zum Auspumpen von Flaschen.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Figur 28 zeigt einen (vom Scientific American, August 1874 S. 75 mitgetheilten) Apparat, um Flaschen 2c. luftleer auszupumpen. Es geschieht dies, indem man aus der mit Wasser angefüllten und gestürzt unter Wasser tauchenden Flasche den Inhalt auspumpt. Der Apparat besteht aus einem Cylinder a mit Kolben b, durch dessen hohle Kolbenstange, welche, nebenbei bemerkt, mit der Handhabe g versehen ist, ein Stängelchen d hindurchgeht, mit dessen Hilfe der Stöpsel aus der Flasche f ausgezogen oder in dieselbe eingesteckt wird.

Die Handhabung ist folgende. Man schraubt den Deckel i ab und füllt den Cylinder (in umgekehrter Lage als in der Skizze gezeichnet) bei tiefstem Kolbenstand mit Wasser und setzt den Deckel i wieder auf.

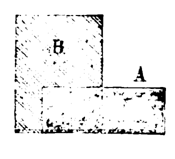
Um alle etwa eingeschlossene Luft aus dem Cylinder zu entfernen, öffnet man den Hahn h und zieht den Kolben so weit empor, bis Wasser bei h austritt, oberhalb des Kolbens also nur Wasser vorhanden ist. Dann wird der Apparat umgekehrt, passend befestigt und durch die Oeffnung e auf den Kolben Wasser bis zum Ueberfließen aufgegossen. Die auszupumpende Flasche wird ebenfalls mit Wasser gefüllt, mit einem Stöpsel verschlossen und gestürzt in die Oeffnung e dicht eingesteckt. Ist dies geschehen, so nimmt man den Stöpsel mittels des Stängelchens d aus der Flasche und zieht alsdann den Kolben b bei offenem Hahn h so lange herab, bis das dem Kolben folgende Wasser vollkommen aus der Flasche ausgetreten ist. Dann schließt man die luftleere Flasche wieder mit dem Stöpsel.

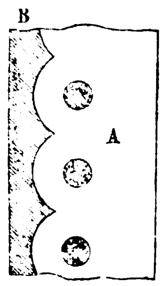
LXXVI.

Knapp's Zinkenfräsmaschine.

Mit Abbildungen.

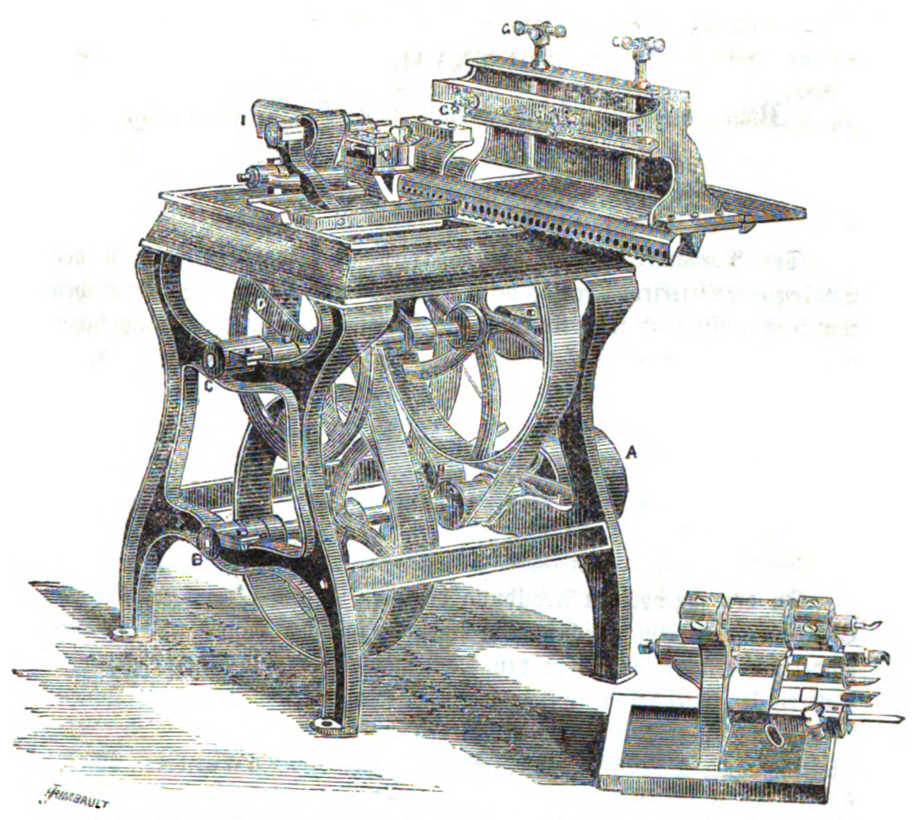
Auf der Wiener Weltausstellung 1873 erregte die in der amerikanischen Abtheilung in Thätigkeit gesetzte Maschine zur Herstellung einer neuen Eckverbindung für feinere Tischlerarbeiten ꝛc. viel Aufsehen. Diese von der Knapp-Dovetailing-Machine-Company in Northampton (Massachusetts) ausgeführte Zinkenfräsmaschine hat schon in mehreren continentalen Holzbearbeitungsfabriken Eingang gefunden, weshalb eine nähere Beschreibung derselben wohl gerechtfertigt ist.





Die Verbindung selbst ist zunächst durch nebenstehenden Holzschnitt veranschaulicht. Das eine Bretstück A erhält in regelmäßigen Abständen kreisrunde Löcher, in welche genau correspondirende Zapfen des anderen Bretstückes B eingreifen. Um die Festigkeit der Eckverbindung zu erhöhen — und um ein gefälliges Ansehen derselben zu erzielen, erhält das gelochte Bretstück A einen bogenförmig ausgestemmten Rand, welcher gegen die äußere Seitenfläche von B etwas zurücktritt, und das andere Bretstück B schließt sich dem wellenförmigen Rand von A genau an und deckt denselben vollständig.

Die Knapp'sche Maschine (nach dem Engineering, deutsche Ausgabe, October 1874 S. 177 nachstehend



illustrirt) façonnirt die Ränder der beiden zusammengehörigen Bretstücke immer gleichzeitig; dieselben werden in einem Schlitten GF festgespannt, welcher auf dem Gestelle nach Maßgabe einer der Zapfentheilung entsprechenden Schablone verschoben wird. Die Werkzeuge (nämlich drei Stemmeisen zum Ausstechen des wellenförmigen Randes am Brete A und ein Bohrer für die Löcher in demselben; ferner eine Fräse für die in B herzustellenden ringförmigen Ausschnitte) befinden sich auf einem Support I, welcher in der Richtung normal zu den beiden Bretstücken vor und zurück verschoben werden kann.

Die Bewegung geht von der Riemenscheibe A aus durch B, C, D, H auf die Werkzeuge. Die Maschine ist compendiös und trotz der etwas complicirten Einrichtung nicht schwierig zu handhaben. Preis loco New-York 450 Dollars.

Z.

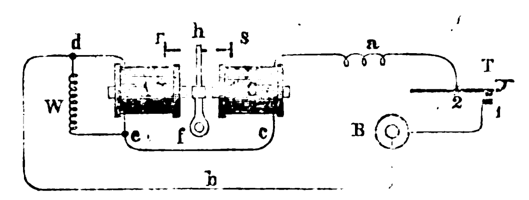
LXXVII.

Neues telegraphisches Relais von T. A. Edison.

Aus dem Telegraphic Journal, 1874 vol. II p. 319.

Mit einer Abbildung.

Der Nordamerikaner T. A. Edison in Newark hat den in den Spulen eines Elektromagnetes beim Schließen und Oeffnen des elektrischen Stromes auftretenden Extrastrom zur Herstellung eines telegraphischen Relais benützt, dessen Ankerhebel durch den Extrastrom bewegt wird.



In der zugehörigen Abbildung bedeuten A und C zwei gewöhnliche Elektromagnete von gleichem Durchmesser, gleicher Länge und gleichem Widerstande. Beide sind in den Schließungskreis acb einer elektrischen Batterie B eingeschaltet, welche durch Niederdrücken des um die Achse 2 drehbaren Tasterhebels T auf den Arbeitscontact 1 geschlossen wird. Der Elektromagnet A besitzt eine bleibende Nebenschließung dWe, deren Widerstand doppelt so groß ist als jener des Magnetes selbst.

Der um die Achse f drehbare Ankerhebel h ist so eingestellt, daß er beim dauernden Schließen der Batterie B an jeder der beiden Contactschrauben r und s liegen bleibt, ganz ähnlich wie die (polarisirte) Zunge des Siemens'schen Relais, während dasselbe von keinem Strome durchlaufen wird. Er bleibt ebenso während der Unterbrechung des Stromes an derjenigen Stellschraube liegen, an welcher er einmal liegt.

Wird nun der Ankerhebel anfänglich an die linke Stellschraube r gelegt, so werden beim Schließen des Stromes die Eisenkerne des Elektromagnetes C ihren Magnetismus fast augenblicklich annehmen, während in A der in dem in sich geschlossenen Stromkreise eAdWe inducirte Extrastrom dem ursprünglichen Strome entgegenwirken und die Magnetisirung der Kerne von A verzögern muß; daher wird C im Stande sein, den Anker h anzuziehen und an die Stellschraube s rechts zu legen. Wird darauf der Strom der Batterie B wieder unterbrochen, so verliert C seinen Magnetismus augenblicklich, während beim Elektromagnet A der Extrastrom wieder den in sich geschlossenen Stromkreis eAdWe durch-

läuft, jetzt aber mit dem ursprünglichen Strome von B gleiche Richtung hat, deshalb die Entmagnetisirung der Kerne von A verzögert und so bewirkt, daß A den Hebel h wieder an die Stellschraube r heranlegt.

Es ist einleuchtend, daß mit dem Widerstande des Stromkreises acb, in welchem A und C liegen, sich der Unterschied in der Stärke der von A und C gelieferten Extraströme ändert. Ist der Widerstand für den ursprünglichen Strom nur klein, so wirkt der inducirte Strom von C nur beim Schließen und vermindert die Unterschiede in der Stromstärke; bei Vergrößerung jenes Widerstandes wird der Extrastrom von C proportional schwächer, während die Stärke des von A gelieferten Extrastromes unverändert bleibt.

Bei geeigneter Einrichtung ist das neue Relais äußerst empfindlich. Die Geschwindigkeit, mit welcher es zu arbeiten vermag, soll volle 18 Proc. größer sein als die eines Siemens'schen Relais. Einen größeren Unterschied in der Zeit, welche das Magnetisiren und Entmagnetisiren der beiden Elektromagnete A und C in Anspruch nimmt, kann man durch Vergrößerung der Länge von A erhalten. E—e.

LXXVIII.

Zeigertelegraph von Yeates.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Der Verfertiger wissenschaftlicher Instrumente, S. M. Yeates in Dublin, hat eine wichtige Verbesserung an Zeigertelegraphen in Vorschlag gebracht, welche im Telegraphic Journal, 1874 Nr. XLI S. 336 beschrieben und durch Abbildungen erläutert ist.

Bei den übrigen Zeigertelegraphen darf der Telegraphist die Kurbel des Zeichengebers nur in einer bestimmten Richtung umdrehen und muß daher, wenn der zu telegraphirende Buchstabe im Alphabete kurz vor dem zuletzt telegraphirten steht, mit der Kurbel fast eine ganze Umdrehung machen. Bei dem Worte „HONIG" z. B. muß die Kurbel erst vom Nullpunkte auf H gedreht werden, dann von H auf O, nun aber von O über den Nullpunkt auf N, darauf wieder über den Nullpunkt auf I, von da nochmals über den Nullpunkt auf G; die Kurbel macht also 4 volle Umläufe, weil das Ende des Wortes durch ihre schließliche Zurückführung auf den Nullpunkt angedeutet wird. Enthält nun die Buchstabenscheibe nur die 25 Buchstaben und am Nullpunkte ein Kreuz, ent-

spricht aber jedem Fortschreiten der Kurbel um eines der 26 Felder der Buchstabenscheibe eine Stromgebung, so erfordert das Wort „HONIG" 4×26 = 104 Stromgebungen, und dabei sind auch 104 Möglichkeiten gegeben, daß sich durch Ausbleiben einer Stromwirkung im Empfangsapparate ein Fehler in das telegraphirte Wort einschleicht.

Yeates hat sich daher bemüht, den Zeichengeber sowohl wie den Zeichenempfänger so einzurichten, daß die Kurbel des ersteren und dem entsprechend auch der Zeiger des letzteren sich ganz nach Belieben des Telegraphirenden vorwärts und rückwärts drehen kann. Es braucht dann beim Telegraphiren des Wortes „HONIG" die Kurbel blos vom Nullpunkte aus vorwärts über H nach O, darauf aber rückwärts über N, I und G bis wieder zum Nullpunkte gedreht zu werden, d. h. sie hat 14 Felder vorwärts und 14 Felder rückwärts zu gehen, die Zahl der Stromgebungen sinkt also von 104 auf 28 herab. Außer dem dadurch ermöglichten Zeitgewinn entspringt daraus auch eine wesentliche Erhöhung der Zuverlässigkeit.

Die Einrichtung des Zeichengebers dieses neuen Zeigertelegraphen läßt sich aus der zugehörigen Abbildung in Figur 29 deutlich erkennen. Die Kurbel HH steht eben auf dem Nullpunkt und läßt durch ihr Fenster das „Kreuz" erblicken. Auf ihrer Achse sitzt ein Stiftenrad WW, mit ebensoviel Stiften g . . ., als die Buchstabenscheibe mit Buchstaben und sonstigen Zeichen beschriebene Felder enthält. So oft die Kurbel um ein Feld vorwärts oder rückwärts gedreht wird, erfaßt ein Stift g eine Spitze des metallenen Sternrades K und dreht dasselbe um den fünften Theil seines Umfanges; dabei drückt aber eine andere Spitze von K die Contactfeder S beim Vorwärtsdrehen der Kurbel H an die Contactschraube N, beim Rückwärtsdrehen derselben an die Contactschraube P. Nun sind aber mit P der positive Pol einer Batterie, mit N aber der negative Pol einer zweiten Batterie verbunden, und die zweiten Pole beider Batterien sind zur Erde abgeleitet. Es tritt demnach jederzeit von S über K und die beiden Federn R und Q ein Strom in die Telegraphenlinie, wenn die Kurbel von einem Felde auf das nächste gedreht wird, und zwar ein positiver Strom von P aus beim Rückwärtsdrehen, ein negativer aber von N aus beim Vorwärtsdrehen der Kurbel.

In dem Zeichenempfänger sind nun zwei Elektromagnete mit permanent-magnetischen Ankern vorhanden, welche zwar beide von jedem Telegraphirstrome durchlaufen werden, von denen jedoch der eine seinen Anker nur anzieht, wenn ein positiver, der andere nur, wenn ein negativer Strom die Linie durchläuft; während der übrigen Zeit wird jeder Anker durch eine Spannfeder vom Elektromagnetkern abgerissen. Am

anderen Ende jedes Ankerhebels sitzt ein Haken, welcher bei jedem Anziehen des Ankers auf einen Zahn des auf der Zeigerachse sitzenden Steigrades wirkt und dieses Steigrad um einen Zahn, den Zeiger also um ein Feld der Buchstabenscheibe fortbewegt. Da nun der auf negative Ströme ansprechende Anker sich auf der linken, der auf positive ansprechende dagegen auf der rechten Seite in das Steigrad einlegt, so lassen die positive Ströme den Zeiger auf der Buchstabenscheibe um je ein Feld rückwärts, die negativen vorwärts gehen, also ganz im Einklange mit der Bewegung der Kurbel H. Dabei schützt noch eine sich in das Steigrad einlegende Sperrfeder das Steigrad vor jeder zufälligen Bewegung und hindert dasselbe daran, sich bei einmaliger Ankeranziehung um mehr als einen Zahn zu drehen.

Während die Kurbel H auf einem Buchstaben steht, steht eine Spitze des Sternrades K in der Mitte zwischen zwei Stiften g,g * und wird in dieser Stellung durch die Feder R festgehalten. Wirkt dann bei der Drehung des Stiftenrades W ein Stift g auf eine Spitze von K, so gleitet eine andere Spitze an der einen der beiden geneigten Flächen am Ende der Feder R hin bis zu deren Kante, und bald darauf drückt die eine der nach S hin liegenden Spitzen von K die Feder S an die Contactschraube P oder N; darauf aber sorgt die Feder R durch den von ihr mittels der anderen geneigten Fläche auf die eben an jener Kante vorübergegangene Spitze ausgeübten Druck dafür, daß das Sternrad K die zweite Hälfte seines Weges zurücklegt. Da sonach der betreffende Stift g auf W das Rad K nur um die Hälfte seines Weges fortschiebt und die Stromgebung beim Anlegen der Feder S an P oder N erst während der Zurücklegung der zweiten Hälfte jenes Weges erfolgt, so vermag der Telegraphist nie einen falschen Contact zu geben.

Weil dieser Zeigertelegraph nicht eine ausschließliche Bewegung der Kurbel in einer vorgeschriebenen Richtung erfordert, weil vielmehr der Telegraphist stets auf dem kürzesten Weg die Kurbel auf den nächsten zu telegraphirenden Buchstaben führen darf, so ist er noch leichter zu bedienen als andere Zeigertelegraphen. E—e.

* In der Abbildung Fig. 29 sind die Stifte g fälschlich um nahezu der halben Theilung versetzt eingezeichnet. D. Red.

LXXIX.

Appreturmittel und Harzproducte auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Prof. Dr. W. F. Gintl in Prag.

(Schluß von Seite 233 des vorhergehenden Heftes.)

C. Leimfabrikation und Verwerthung der Nebenproducte derselben.

Es ist wohl kaum ein Industriezweig so alt, wie jener der Gewinnung von Leim; aber auch kein Industriezweig hat im Laufe der Zeiten so wenig sich geändert, als gerade dieser, so daß die im deutschen Volksmunde eingebürgerte, in nicht gerade schmeichelhaftem Sinne gebräuchliche Bezeichnung „Leimsieder" zur Zeit noch wohl begründet erscheint. In den letzten Decennien ist zwar das sich aller Orten rührende Streben nach Fortschritt auch auf die Leimfabrikation nicht ohne Einfluß geblieben, aber es gibt noch so Manches auf diesem Gebiete, das nicht so ist, wie es sein könnte. Freilich ist daran viel das ängstliche, sich jeglicher Neuerung verschließende Wesen jener Kleinindustriellen schuld, in deren Händen sich großentheils dieser Industriezweig noch findet, und es ist nur von der allmälig sich auch auf diesem Gebiete entwickelnden Umwandlung des schleppenden Kleingewerbes in auf gesunde Basis gestellte Fabriksunternehmungen ein Besserwerden zu erwarten; aber es darf auch nicht verkannt werden, daß das Geschäft der Leimfabrikation allenthalben auf nicht unerhebliche Schwierigkeiten stößt, welche der Entfaltung eines Großbetriebes ganz wesentlich abträglich sein können. So ist es namentlich die Rücksicht auf das öffentliche Sanitätsinteresse, welche die Behörden in der Regel veranlassen muß, gegen Fabriksunternehmungen von in sanitärer Beziehung so üblem Rufe, wie ihn die Leimsiederei hat, mit allerhand beschränkenden Bedingungen aufzutreten, wo nicht gar die Bewilligung zur Errichtung solcher in bewohnten Gegenden gänzlich zu versagen, und sie in Einöden zu verweisen, wo die Arbeitskraft rar und theuer und die Verkehrsmittel meist sehr kostspielig sind. Indeß duldet es keinen Zweifel, daß auch in dieser Richtung die Einführung gewisser Fortschritte manchen Vortheil im Gefolge haben würde; denn mit der Vervollkommnung der Methode geht meist auch eine Verringerung jener belästigenden, die öffentliche Salubrität mindestens nicht fördernden Momente Hand in Hand, welche das Gewerbe des Leimsieders nicht ganz mit Unrecht in den Verdacht der eminenten Sanitätswidrigkeit gebracht haben.

Die gegenwärtig allenthalben übliche Methode der Leimgewinnung ist, abgesehen von den nach der Natur des Rohmateriales verschiedenen Vorbereitungsarbeiten des Leimgutes, die des Siedens in geschlossenen Gefäßen unter erhöhtem Drucke, wie sie vor etwa 15 Jahren zuerst von Vickers in Manchester zur Ausführung gebracht worden ist. Das Kochen in offenen Sudkesseln ist, wenn auch noch nicht gänzlich aufgegeben, so doch nur mehr in ganz kleinen Betriebsstätten üblich. Zweifellos ist das Extrahiren des Leimgutes unter erhöhtem Drucke nicht blos in Hinsicht auf Erhöhung der Ausbeute, sondern auch in Bezug auf Herabsetzung des Maßes der Belästigung unbedingt dem älteren Verfahren vorzuziehen, und der Einwand, daß bei Anwendung gespannter Dämpfe die Qualität des resultirenden Leimes leide, hat sich als ein völlig haltloser erwiesen.

Als Rohmaterialien kommen neben den Abfällen der Gerbereien vornehmlich die Knochen in Betracht, während andere thierische Abfälle nur eine untergeordnete Rolle spielen. Ebenso werden Abfälle lohgaren Leders nicht sehr allgemein als Rohmaterial für Leimgewinnung verwendet. Die im J. 1859 für Jennings patentirte Idee der Verarbeitung von Fischen auf Leim scheint keine Anhänger gefunden zu haben. Die Hauptbezugsquellen für das Rohmaterial des Leimsieders sind Rußland, die Walachei und seit dem Aufschwunge, welchen die Fleischextract-Industrie dort genommen hat, Südamerika. Rußland speciell exportirt die größten Mengen Knochen nach Deutschland, Oesterreich, England und Frankreich, und betrug beispielsweise im J. 1871 die Ziffer des Exportes[1] an rohen Knochen für England 688488 Pud, für Deutschland 146597 Pud, für Frankreich 7782 Pud, wovon die größte Menge (641078 Pud) via St. Petersburg ausgeführt wurde. Diese Zahlen sind allerdings in den letzten Jahren, theils in Folge der Concurrenz der südamerikanischen Knochen, theils durch die Hebung der heimischen Industrie in etwas gesunken, und im ersten Quartale 1873 betrug der russische Export an Rohknochen nur mehr 476 Pud, während er im gleichen Quartale 1872 noch 3348 Pud betragen hatte.

Betreffs der Verwerthung der Knochen für die Zwecke der Leimfabrikation ist bekannt, daß gegenwärtig sehr häufig die Spodiumfabrikation neben der Leimgewinnung, die allerdings einen sehr lohnenden Theil der Knochenverwerthung bilden dürfte, hergeht. Es sind demzu-

[1] Rohe Thierknochen zahlen in Rußland einen Ausgangszoll von 10 Kopeken per Pud. Das Erträgniß dieses Zolles betrug im J. 1872 101558 Rubel gegen 29721 Rubel im J. 1861. (S. Matthäi: „Der auswärtige Handel Rußlands“; Verlag von H. Fries. Leipzig 1872 und 1874.)



folge die anderenfalls zulässigen Methoden der Vorbereitung der Rohknochen durch Maceration mit Salzsäure (deren durch Jullion und Pirie im J. 1859 vorgeschlagene Variation mit Anwendung des Vacuums jedoch nicht durchgegriffen hat), sowie die von Gerland (1864) und Bobierre (1869) vorgeschlagene Extraction der Knochen mit schwefliger Säure, die wesentlich auch auf eine glatte Gewinnung der Phosphate hinzielten, immer seltener geworden und haben allenthalben der Maceration mit Kalkwasser Platz gemacht, während nur für bestimmte Zwecke, zumal zur Erzielung besonderer Leimqualitäten, die Anwendung von Säuren meist neben jener von Bleichmitteln im Gebrauche steht.

Die Leimausbeuten aus Knochen sind, abgesehen davon, daß sie bekanntlich mit dem Alter der Knochen sehr schwanken, überhaupt sehr verschieden, und muß da, wo die Spodiumfabrikation nebenher gehen soll, im Allgemeinen mit geringerer Leimausbeute fürlieb genommen werden, soll die erzielte Spodiumqualität nicht allzu arm an Stickstoffkohle und also geringwerthig[2] werden.

Während man für die Zwecke der Gewinnung von ordinären Leimsorten sich der Anwendung von Säuren entschlagen und die directe Extraction des Leimes ausführen kann, wird für die Gewinnung hellen Leimes, immer aber für Gelatinefabrikation die Maceration mit Salzsäure angewendet. Als ein sehr brauchbares Verfahren für Gelatinegewinnung dürfte das von C. Simeons und Comp. (1867) angewendete bezeichnet werden können, welches bekanntlich dahin geht, die an der Sonne gebleichten Knochen vorerst so lange mit Salzsäure zu maceriren, bis der größte Theil der Phosphate gelöst ist, die rückständige Knochengallerte dann zu waschen, hierauf mit Kalkmilch zu digeriren und nach abermaligem Waschen zu trocknen, um die so gewonnene Rohgelatine dann nochmals einem Bleichprocesse (Luftbleiche) zu unterziehen. Der beim Versieden der völlig gebleichten Gallerte übliche Zusatz von Alaun, sowie die Einwirkung von schwefeliger Säure auf die Leimsuppe, sind für die Erzielung möglichst blasser Gelatine besonders vortheilhaft.

Von anderen Rohmaterialien für Leimgewinnung haben neuerdings die Abfälle lohgarer Leder, wenn auch keineswegs allgemein verwendet, mehrfach Verwendung gefunden, und sind für die Entgerbung derselben, neben der im J. 1856 von O. Reich angegebenen Methode der Behandlung mit Natronlauge, mehrfach neue Entgerbungsmethoden empfohlen worden. Namentlich möchte unter diesen jene erwähnt werden,

---

[2] Die Ansicht, daß der Gehalt an Stickstoffkohle den Wirkungswerth des Spodiums ganz wesentlich bedingen hilft, dürfte trotz der gegentheiligen Meinungen Einzelner kaum unberechtigt erscheinen.



welche die Entgerbung durch Digestion mit Oxalsäurelösung, Versetzen des hierbei resultirenden Breies mit Kalk und Verwitternlassen der Masse durch Einwirkung der Luft zu erreichen sucht, wobei dieselbe nach endlicher Entfernung des Kalkes mit Salzsäure ein direct versiedbares Leimgut liefert.

Betreffend die weitere Verarbeitung der gewonnenen Leimsuppen, deren Klärung, namentlich bei Anwendung von Knochen als Rohmaterial, den Leimfabrikanten noch manche Schwierigkeit bereitet[3], ist die Praxis des Schneidens der Leimgallerte und Trocknens der geschnittenen Gallerte auf Netzhorden noch immer am häufigsten in Uebung. Für das Trocknen der geschnittenen Leimgallerte haben sich offene Schupfen, wiewohl die Benützung solcher wesentlich von Witterungsverhältnissen abhängig ist, vorherrschend erhalten, und die künstliche Trocknung der Gallerte in geheizten Trockenkammern ist meist nur bei größeren Unternehmungen eingeführt worden. Das Tucker'sche Verfahren der Vortrocknung des Leimes ist unseres Wissens ebenfalls nur sehr vereinzelt im Gebrauche. Nur für rein localen Bedarf pflegte man Leimgallerten als solche in den Handel zu bringen, da, wie begreiflich, nicht nur der relativ hohe Wassergehalt gewöhnlicher Gallerten die Verfrachtungsspesen unnütz erhöht und solche Gallerten auch nicht haltbar sind. In der neuesten Zeit ist jedoch durch Stalling in Pieschen bei Dresden eine Leimgallerte in den Handel gebracht worden, welche den wesentlichen Vortheil einer hochgradigen Haltbarkeit mit den für den Producenten und theilweise auch für gewisse Consumenten unverkennbaren Vortheilen dieser Form des Fabrikates verbindet.

Namentlich für den Producenten bringt die Möglichkeit, Leim in der Form einer Gallerte in den Handel zu führen, den wesentlichen Vortheil mit sich, daß er die lästige und zeitraubende Arbeit des Trocknens wenigstens für einen Theil seines Productes erspart, und so mit dem Gewinne an Zeit und dem Wegfalle eines größeren Bedarfes an Raum sein Geschäft ertragsfähiger gestalten kann, als das anderenfalls möglich ist; dem Consumenten aber wird es in der Mehrzahl der Fälle nicht nur gleichgiltig sein, ob er Hartleim oder Leimgallerte bezieht, sondern in vielen Fällen sogar willkommen sein müssen, die leicht und gleichmäßig zu verflüssigende Leimgallerte verwenden zu können — zumal wenn dieselbe, wie das bei dem Stalling'schen Erzeugnisse der Fall ist, keinen

---

[3] Mit Vortheil wendet man mehrfach zur Erzielung klarer Leimsuppen aus Knochen den Kunstgriff an, daß man bei der Extraction der Knochen gleichzeitig Gerbereiabfälle mitversiedet. Namentlich dürften Weißlederabfälle für diese Zwecke vermöge ihres Thonerdegehaltes besonders wirksam sein.

allzuerheblichen Wassergehalt hat und haltbar ist. Der Consument gewinnt aber entschieden auch in dem Sinne, als der Gallerteleim bei dem Wegfalle des Trocknungsprocesses, der nicht selten das Bindevermögen des Leimes ganz wesentlich verringert, in seiner Qualität besser sein kann, und als er, wie begreiflich, nicht nur die durch die Kosten der Trocknung auflaufende Mehrauslage bei der Deckung seines Leimbedarfes erspart, sondern auch, da Stalling einen bestimmten Leimgehalt garantirt, jener Unsicherheit nicht ausgesetzt ist, welche der Bezug trockenen Leimes, dessen Wassergehalt ein sehr schwankender ist, mit sich bringen kann. In der That hat sich das Stalling'sche Product theilweise schon eingebürgert und wird namentlich von Papierfabriken, Filzfabriken und mehrfach auch von Holzarbeitern gerne bezogen.

Die Art des Verfahrens, welches Stalling für die Herstellung seiner Leimgallerte in Anwendung gebracht hat, wird bisher noch geheim gehalten; doch scheint aus den interessanten Untersuchungen H. Fleck's [4] hervorzugehen, daß dieses Product durch einen Aussalzungsproceß aus wasserreicherer Leimgallerte gewonnen ist; wenigstens spricht für die Richtigkeit dieser Annahme sehr die Thatsache, daß die Stalling'sche Leimgallerte, wie Fleck nachgewiesen hat, 2,5 Procent an Ammoniumsulfat enthält, dessen Vorhandensein in derselben schwer erklärlich wäre, wenn man nicht annehmen wollte, daß die von Fleck für dieses Salz nachgewiesene besondere Eignung zum Aussalzen des Leimes hier praktisch verwerthet erscheint.

In Betreff der Anwendung des Leimes ist gleichfalls wenig Neues zu berichten. Neben der Verwendung für Holzarbeiten, dann für Cartonnage- und Galanterie-Arbeiten, wird Leim nach wie vor als Appreturmittel, namentlich von Tuch- und Filzfabriken verwendet. Auch die Papierindustrie zumal die Bunt-Papierfabrikation consumiren nicht unerhebliche Mengen von Leim. Die Verwendnng des Leimes zur Herstellung von Walzenmassen hat sich ziemlich allgemein eingebürgert und hat sich die Qualität der Walzenmasse durch die Verwendung des bereis 1866 von C. Puscher für solche Zwecke vorgeschlagenen Glycerinzusatzes an Stelle des früher verwendeten Syrups wesentlich verbessert. Bezüglich der feineren Leimsorten ist der Consum an Leimfolien im Allgemeinen geringer geworden; dagegen hat die Verwerthung zumal der Gelatine für die Zwecke der Einhüllung von Medicamenten in der Gestalt der sogenannten Gelatinekapseln einen nicht unerheblichen Aufschwung genommen, sowie auch die namentlich von Almen cultivirte

---

[4] Dingler's polytechn. Journal, 1871 Bd. CCI S. 365.

Methode der Dispensirung von Arzneimitteln durch Herstellung der Gelatina medicata mehrfach Anwendung findet.

Als besonders bemerkenswerth sind die namentlich von Fichtner Söhne in Atzgersdorf bei Wien mit besonderem Erfolge durchgeführten Versuche zu bezeichnen, welche dahin gehen, den Leim zur Herstellung von Horn-, Bein- und Schildpatt-Imitation zu verwerthen. Die Herstellung von künstlichem Elfenbein aus Leim hat bekanntlich im J. 1844 zuerst Franchi mit Erfolg unternommen und später 1857 ist ein für diesen Zweck brauchbares Verfahren von Mayall beschrieben worden. Fichtner hat nun die Idee, Leim für solche Zwecke zu verwerthen, nicht nur auf die Herstellung von Schildpatt etc. ausgedehnt, sondern namentlich den äußerst glücklichen Gedanken zur Ausführung gebracht, einen in besonderer Weise gehärteten Leim als ein dem Horn ähnliches Material für die Zwecke der Knopffabrikation zu benützen, und hat so einer gewiß sehr beachtenswerthen neuen Verwendung des Leimes Bahn gebrochen.

Wollen wir noch in Kürze den Standpunkt kennzeichnen, auf welchem die Verwerthung der Nebenproducte der Leimindustrie steht, so kann in dieser Hinsicht kein wesentlicher Fortschritt namhaft gemacht werden.

Nach wie vor werden die Rückstände der Leimsiederei, sofern sie nicht, was bei der Knochenleim-Gewinnung ziemlich allgemein der Fall ist, ihren Weg in den Spodiumofen nehmen, lediglich zu Dungzwecken verwendet, und es ist auch kaum abzusehen, daß ihnen eine wesentlich andere Verwerthung zu Theil werden möchte. Die in bestimmten Fällen resultirenden sauren Macerationswässer werden noch gewöhnlich auf Phosphat verarbeitet, und höchstens in Bezug auf eine rationelle Ausbeutung des Knochenfettes ist insofern ein Fortschritt zu verzeichnen, als man sich an vielen Orten Mühe gibt, dasselbe möglichst vollständig zu sammeln, es vielfach läutert und namentlich für die Zwecke der Seifensiederei anstandslos und selbst für bessere Seifen verwendbar macht. Auch der im J. 1867 von Bohl[5] ausgegangene Vorschlag, die bei der Maceration der Knochen in Aescher resultirenden Kalkseifen und Fettsäuren zu verarbeiten, ist nicht ungehört verhallt, und kann die Aufarbeitung derselben, welche sich schon mehrfach eingebürgert hat, namentlich da ohne Schwierigkeit platzgreifen, wo auch saure Macerationswässer zur Verfügung stehen.

---

[5] Dies Journal, 1867 Bd. CLXXXV S. 465. D. R.

LXXX.

Nachweis von Terpentinöl oder Rosmarinöl in Maschinenölen; von M. Burstyn, Chemiker im k. k. Seearsenale Pola.

Bekanntlich versetzt man oft Olivenöl, welches als Schmiermaterial verwendet werden soll, mit Terpentinöl oder Rosmarinöl in der Absicht, es für die Arbeiter ungenießbar zu machen. Ob Terpentinöl auch zur Verfälschung des Olivenöles benützt wird, ist wenigstens nicht bekannt. An den Chemiker tritt daher nicht selten die Aufgabe heran, den Nachweis zu liefern, ob in einem gegebenen Olivenöle solche Zusätze vorhanden sind oder nicht. Die gewöhnlichen Reactionen genügen nicht, da die zugesetzten Mengen immer nur sehr geringe sind, und etwa auftretende Erscheinungen durch die Gegenwart des Fettes verdeckt werden. Selbst die nach meiner Ueberzeugung empfindlichste Reaction auf Terpentinöl — nämlich Bläuung von Jodkaliumstärke — versagt ganz, wenn das Terpentinöl nur einige Zeit mit dem Olivenöle in Berührung war, da der Ozongehalt des ersteren eine Oxydation des fetten Oeles herbeiführt und natürlich nicht mehr zersetzend auf das Jodkalium einwirken kann. Einige Stunden nach erfolgtem Zusatz tritt indessen die Reaction noch recht deutlich hervor, wenn man das fragliche Oel mit einer Lösung von Jodkaliumstärke schüttelt, und der Gehalt desselben an Terpentinöl nicht weniger als 0,5 Volumprocente beträgt. Oft vorgekommene Fälle veranlaßten mich, nach einer schärferen Methode zu suchen, welche ich hier mittheile, nachdem sie sich bei wiederholter, sorgfältiger Prüfung als vollkommen zuverlässig erwiesen hat.

Versetzt man nämlich Olivenöl mit dem gleichen Volumen 90procentigem Alkohol und schüttelt tüchtig durch, so gehen neben einer ganz geringen Menge des fetten Oeles nur die vorhandenen freien Säuren in die alkoholische Lösung über. * Ist jedoch in dem vorliegenden Olivenöle Terpentinöl oder Rosmarinöl enthalten, so gelangen auch diese zum weitaus größten Theile in die Lösung. Nach einigen Stunden Ruhe scheidet sich die alkoholische Lösung vollkommen klar über dem Oele ab und kann nun abgehoben und weiter untersucht werden. Um das Terpentinöl 2c. von den gelösten Säuren zu trennen, unterwirft man die alkoholische Lösung einer Destillation im Wasserbade. Mit den Alkoholdämpfen gehen auch Dämpfe des flüchtigen Oeles mit über, und es findet

* Vergl. meine Mittheilung in diesem Journal, 1873 Bd. CCVIII S. 151.

sich dessen größte Menge namentlich in den ersten Destillationsproducten. Von der gelösten Oelsäure und den fetten Säuren geht, wie vorauszusehen war, nichts in das Destillat über, wovon man sich durch die Reaction desselben überzeugen kann, die vollkommen neutral ist, während der Destillationsrückstand stark saure Reaction zeigt. Man hat es also im Destillate mit einer reinen alkoholischen Lösung des flüchtigen Oeles zu thun, dessen Gegenwart nun leichter nachgewiesen werden kann. Versetzt man nämlich die alkoholische Lösung mit Wasser, so erfolgt Trübung, wenn nicht weniger als 0,1 Volumprocente des flüchtigen Oeles im Alkohol gelöst sind. Bei Gegenwart geringerer Mengen desselben tritt keine Trübung mehr ein. Gibt man aber zu einer solchen verdünnten Lösung von Terpentinöl oder Rosmarinöl in Alkohol einige Tropfen concentrirter Schwefelsäure, so zeigt sich an der Trennungsschichte beider Flüssigkeiten sofort eine deutlich rosenrothe Färbung, welche man am besten wahrnimmt, wenn man das Probirgläschen gegen ein weißes Papier hält. Die letztere Reaction ist sehr empfindlich und ist noch ganz entschieden wahrnehmbar, wenn die alkoholische Lösung nicht mehr als ein Zehntausendstel Terpentinöl oder Rosmarinöl enthält. Bei Gegenwart größerer Mengen des flüchtigen Oeles fällt die Schwefelsäure als rosenrothe Flüssigkeit zu Boden. * Ein Unterschied in der Reaction konnte wenigstens bei dem Rosmarinöle, das mir bei den Versuchen zu Gebote stand, nicht beobachtet werden; höchstens eine etwas schwächere Nüancirung des Roths. Das Rosmarinöl enthielt eben eine nachweisbare Menge Terpentinöl.

Zur Erprobung der Methode wurden reines Olivenöl und solches, das mit Terpentinöl oder Rosmarinöl in mehrfach abgeänderten Verhältnissen versetzt war, in der oben angegebenen Weise behandelt. Das alkoholische Destillat, welches von der Waschung reiner Oele herrührte, zeigte weder eine Trübung auf Zusatz von Wasser, noch erfolgte mit Schwefelsäure die oben beschriebene Reaction. Dagegen gab das Destillat, welches von der Waschung solcher Oele herrührte, die zuvor mit Terpentinöl oder Rosmarinöl versetzt waren, bei Verdünnung mit Wasser eine Trübung, wenn die zugesetzte Menge des flüchtigen Oeles nicht weniger als 0,3 Volumprocente des fetten Oeles betrug; bei Anwesenheit geringerer Mengen des flüchtigen Oeles blieb die Trübung zumeist aus; es erfolgte aber die Reaction mit Schwefelsäure noch ganz deutlich,

* Auch bei frisch bereiteten Lösungen von ozonreichem Terpentinöle in Alkohol versagt die Reaction mit Jodkaliumstärke, da in diesem Falle sogleich Essigsäurebildung eintritt.



wenn das Oel 0,05 bis 0,02 Volumprocente Terpentinöl oder Rosmarinöl enthielt. Die letztere Menge ist so ziemlich als Grenze der Reaction anzusehen. Es wird in diesem Falle die Reaction auch nur bei den ersten Destillationsproducten von Erfolg sein.

Welches von den flüchtigen Oelen vorliegt, muß durch den Geruch entschieden werden, welcher besonders deutlich hervortritt, wenn man die ersten Destillationsproducte reichlich mit Wasser versetzt.

Daß auch die Gegenwart anderer flüchtiger Oele in Olivenöl auf demselben Wege nachgewiesen werden kann, ist selbstverständlich.

LXXXI.

Ueber die Verschlechterung der Farbe des Zinnobers, verursacht durch Berührung mit Kupfer und Messing; von Dr. Karl Heumann, Privatdocent in Darmstadt.

Vor einer Reihe von Jahren hat Karmarsch Untersuchungen veröffentlicht *, welche den Zweck hatten, die mehrfach in der Technik beobachtete Thatsache aufzuklären, daß beim Drucken mit Zinnober unter Verwendung von Kupferplatten meist braune oder schwärzliche Abdrücke erhalten werden. Auch in der Spielkartenfabrikation hat man die Erfahrung gemacht, daß Schablonen von Messingblech zum Malen der Steine oder Augen die Schönheit der Farben sehr beeinträchtigen; das Roth wird nämlich durch den Einfluß des Messings zuerst bräunlich, dann aber — und zwar sehr bald — dunkelbraun und gänzlich unbrauchbar.

Karmarsch erkannte sofort, daß diese Farbenveränderung auf der Bildung von Schwefelkupfer beruhen müsse, vermuthete aber, der zur Entstehung desselben nöthige Schwefel stamme von Verunreinigungen des Zinnobers her, „da eine Zersetzung des letzteren unter den hier vorhandenen Umständen (bei gewöhnlicher Temperatur) überhaupt höchst unwahrscheinlich ist, und die chemischen Handbücher in der That keine entsprechend auszulegenden Andeutungen enthalten."

Nachdem ich nun vor Kurzem nachgewiesen habe, ** daß diese da-

---

* Dingler's polytechn. Journal, 1855 Bd. CXXXVI S. 153.

** Liebig's Annalen der Chemie, Bd. CLXXIII S. 21 und Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 752.

mals noch für höchst unwahrscheinlich gehaltene Zersetzung des Zinnobers in der That stattfindet, schien mir Karmarsch's Vorschlag, den Zinnober vor der Benützung mit einer Lösung von gereinigter Potasche auszukochen, ziemlich nutzlos, und ich wiederholte daher die von ihm angestellten Versuche.

Zu meiner Verfügung stand ein sehr reiner und von metallischem Quecksilber vollkommen freier Zinnober, welcher mit Potaschelösung gekocht, diese ganz farblos ließ und überhaupt keine nachweisbaren Spuren von Schwefel an dieselbe abgab; trotzdem wurde ein blankes Kupfer — oder Messingblech alsbald mit einer Schicht schwarzen Schwefelkupfers überzogen, wenn ich den dreimal mit frischer Lösung ausgekochten und gewaschenen Zinnober mit einem Korkstopfen auf jene Metallstreifen aufstrich. Ganz trockener Zinnober erfordert einen etwas stärkeren Druck; ist er aber mit wenig Wasser zu einem Brei angerührt, so genügt schon ein Aufstreichen mit dem Finger, um das Kupferblech zu schwärzen.

Bei stärkerem Reiben mit dem Kork löst sich sofort ein Theil des Ueberzuges vom Metall los, vermischt sich mit dem übrigen Zinnober und ertheilt ihm eine fast schwarze Farbe, während das Kupfer an der mit dem Zinnober in Berührnng gewesenen Stelle stark amalgamirt erscheint. Ja man kann sogar mit einem festen Stück sublimirten Zinnobers auf Kupfer- oder Messingblech Schriftzüge ziehen, welche nach dem Abspülen mit etwas Salzsäure in Silberfarbe sichtbar werden. Die durch diese Versuche constatirte leichte Zersetzbarkeit des Zinnobers ist durch Kochen mit Potaschelösung natürlich nicht zu beseitigen.

Karmarsch gibt jedoch an, daß es auf zweierlei Art möglich sei, den käuflichen Zinnober von jenen Schwefelverbindungen zu befreien, welche allein die Bildung des Schwefelkupfers bewirkten: nämlich durch Auskochen mit Potaschelösung oder dadurch, daß man in den mit Wasser zu einem Brei angerührten Zinnober Kupferstückchen bringt, welche jenen Schwefel völlig binden und dem Zinnober somit die Eigenschaft nehmen sollen, noch ferner Kupfer zu schwärzen. Dieses Resultat läßt sich nur dadurch erklären, daß zu den betreffenden Versuchen Zinnobersorten verwendet worden waren, die wirklich ausziehbaren Schwefel enthielten, durch welchen das Kupfer verändert wurde, während der Zinnober sich mit letzterem in keinem so innigen Contact befand, um selbst zersetzt zu werden.

Ich habe dem Beispiel Karmarsch's folgend eine blanke Kupfermünze einige Zeit in einen aus Wasser und Zinnober bestehenden Brei gelegt und gefunden, daß nach dem Abspülen das Metall fast unverändert geblieben war; nur diejenigen Stellen desselben, welche zufällig

von dem Glasstab bestrichen worden waren, der zum Aufrühren des Niederschlages gedient hatte, waren schwarz gefärbt. Wo ich nur irgend durch Anstoßen des Kupferstückes an die Gefäßwände unterhalb des Farbbreies eine etwas innigere Berührung des Metalles mit dem Zinnober bewirkte, zeigte sich sofort Schwärzung und Amalgamirung des Kupfers. Die Resultate jener von Karmarsch angestellten Versuche sind demnach nur dadurch möglich gewesen, daß die Kupferstücke in dem Farbbrei völlig ruhig gelegen haben und so nur im Stande waren, freien oder gelösten Schwefel aufzunehmen.

Da nun beim Drucken mit Zinnober oder beim Hindurchwalzen und Bürsten desselben durch Schablonen gewiß an manchen Stellen wenigstens, die zur Zerlegung jener Farbe nöthige innige Berührung mit dem Metall eintritt, so wird die Verschlechterung des Farbtones durch Auskochen des Zinnobers mit Potaschelösung wohl nicht verhindert werden können, wenn auch bei Anwendung dieses Mittels jener Nachtheil vielleicht nicht so augenfällig ist; im Uebrigen wird mit Oel dünn angeriebener Zinnober auch viel weniger stark angegriffen, wie die trockene oder nasse Farbe. Ich füge noch bei, daß Eisen den Zinnober nur bei höherer Temperatur zersetzt und deshalb beliebig damit gerieben werden kann, ohne seine Nüance zu beeinträchtigen. Zink zerlegt den Zinnober beim Aufreiben desselben mit Wasser nur wenig, und da das entstandene Schwefelzink weiß ist, so macht sich eine Aenderung der rothen Farbe kaum bemerkbar.

Karmarsch erwähnt in einer Anmerkung seiner mehrfach citirten Abhandlung, daß das Auskochen mit Potaschelösung nicht bei allen Zinnobersorten zu empfehlen sei; eine von ihm benützte wurde nämlich durch diese Behandlung stark gebräunt; andere Sorten veränderten dagegen ihre Farbe nicht. Dies erinnert mich an eine Probe auf nassem Weg dargestellten Zinnobers, welcher durch Kochen mit verdünnter Salpetersäure von beigemengtem metallischen Quecksilber befreit werden sollte, dabei aber eine etwas helle Farbe angenommen hatte und, mit Aetzalkalien oder kohlensauren Alkalien oder Ammoniak zusammengebracht, alsbald tief schwarz wurde.

Wie ich mich später überzeugt habe, entstand in Folge der Einwirkung des gebildeten Quecksilberoxydnitrates auf einen Theil des Zinnobers die weiße Verbindung $2HgS + Hg(NO_3)_2$ oder $(2HgS + HgO,NO_5)$, welche die rothe Farbe ein wenig heller machte, mit Alkalien zersetzt aber ein schwarzes Gemenge von Quecksilberoxyd mit Quecksilbersulfid lieferte, dessen Farbe das Roth des übrigen Zinnobers bedeutend verdeckte.

Vielleicht war der von Karmarsch benützte Zinnober ebenfalls durch Salpetersäure von einem überflüssigen Quecksilbergehalt befreit worden und enthielt daher wahrscheinlich geringe Mengen jener weißen Verbindung, welche durch die Potaschelösung geschwärzt wurde und so das Dunklerwerden der ganzen Farbe verursachte.

Laboratorium des Polytechnicums in Darmstadt.

LXXXII.

Untersuchungen über Metall-Legirungen; von Alfred Riche.

Aus den Annales de Chimie et de Physique; 4. série, t. XXX p. 351.

(Schluß von Seite 248 des vorhergehenden Heftes.)

I. Schmiedeisen. Roheisen. Glas.

a. Schmiedeisen. Das zu folgenden Versuchen verwendete vierkantig zugeschmiedete Eisen war guter Qualität. Ich erhitzte die Schmiedestäbe in einem Strome von trockenem Wasserstoffgas in einem Porzellanofen. Das Nachlassen währte 2 bis 3 Stunden.

41. Dichtigkeitstabelle für Schmiedeisen.

	I. G = 75,110 Grm.	II. G = 54,990 Grm.
Nach der Bearbeitung mit der Feile	7,852	7,849
„ dem Anlassen	7,853	7,850
„ „ Härten	7,852	7,845
„ „ Anlassen	7,854	7,849
„ „ Schlagen	7,845	7,849
„ „ Anlassen	7,845	7,845
„ „ Schlagen	7,842	7,841
„ „ Anlassen	7,841	7,841
„ „ Schlagen	7,843	7,844
„ nochmaligem Schlagen	7,844	7,847

	III. G = 73,965 Grm.	IV. G = 54,699 Grm.
Nach der Bearbeitung mit der Feile	7,853	7,852
„ dem Härten	7,846	7,848
„ „ Anlassen	7,853	7,853
„ „ Härten	7,850	7,851
„ „ Schlagen	7,847	7,847
„ „ Anlassen	7,846	7,846

	III	IV
	G = 73,965 Grm.	G = 54,699 Grm.
Nach dem Schlagen	7,845	7,844
„ „ Anlassen	7,843	7,844
„ „ Schlagen	7,847	7,848
„ nochmaligem Schlagen	7,846	7,850

b. **Graues Roheisen. Durchdringbarkeit desselben für Flüssigkeiten.** Die Bestimmungen der Volumveränderungen, welche das graue Roheisen beim Härten oder beim Anlassen erleidet, waren mir aus dem Grunde unmöglich, weil dieses Metall für Flüssigkeiten durchdringbar ist. Diese Porosität ist sehr bedeutend, mag die Substanz nun in einer Hülle von Holzkohlenstaub oder an freier Luft erhitzt werden.

42. Dichtigkeitstabelle für in Holzkohlenstaub erhitztes Roheisen.

	I	II	III	IV
Nach dem Anlassen	7,089	7,098	7,114	7,080
„ „ Härten	7,025	7,040	7,039	7,019
„ „ Anlassen	6,844	6,914	6,933	6,914

Diese bedeutende Verminderung der Dichtigkeit zog meine Aufmerksamkeit auf sich; ich wog daher die Probestücke genau und fand daß ihr Gewicht im Wasser, unter gewöhnlichem Drucke, bedeutend zunahm.

So wogen vier Stücke:	I	II	III	IV
Nach vorhergegangenem Anlassen	75,512	75,668	70,191	73,134 Grm.
Nach 20 Minuten langem Liegen in Wasser	75,585	75,770	70,265	nicht bestimmt.
Gewichtszunahme	0,073	0,102	0,074 Grm.	

Die folgende Tabelle liefert den Beweis, daß diese Gewichtsvermehrung auch durch den Contact mit nicht sauerstoffhaltigen Flüssigkeiten, wie z. B. Benzin, vermittelt wird, und daß sie einfach von einer Absorption derselben herrührt; denn bei bloßem Liegen an der Luft nimmt das Roheisen sein ursprüngliches Gewicht wieder an.

43. Tabelle.

		Gewichtszunahme.
Gewicht einer Probe von schönem, unter Kohlenlösche angelassenem grauem Roheisen	64,937 Grm.	
Gewicht dieser Probe nach 20stündigem Liegen in Benzin	65,018 Grm.	0,081 Grm.
Gewicht dieser Probe nach 24stündigem Liegen an der Luft	64,940 Grm.	
Gewicht dieser Probe nach einem zweiten, 3 Stunden dauernden Anlassen	64,996 Grm.	Gewichtszunahme.
Gewicht derselben Probe nach 3stünd. Liegen in Benzin	65,110 Grm.	0,114 Grm.
Gewicht der Probe nach 24stündigem Liegen an der Luft	65,001 Grm.	
Gewicht der vorstehenden Probe nach einem dritten, 3stündigen Anlassen	65,100 Grm.	Gewichtszunahme.
Gewicht derselben nach 20stündigem Liegen in Benzin	65,275 Grm.	0,175 Grm.
Gewicht dieser Probe nach 24stünd. Liegen an der Luft	65,103 Grm.	

Eine Probe von als porös befundenem Roheisen wurde auf ihrer ganzen Oberfläche um 1 Millimeter abgefeilt, und dann in Benzin eingelegt. Die Durchdringbarkeit fand sich auch in den inneren Schichten wieder.

Ich führte eine dritte Versuchsreihe aus, um die Wirkung des Anlassens nnd Härtens auf diese Porosität zu ermitteln und gelangte zu nachstehenden Resultaten.

44. Tabelle.

		Gewichtszunahme.
Gewicht einer Probe von abgeschrecktem Roheisen . .	70,215 Grm.	
Gewicht derselben nach ½stündigem Liegen in Benzin	70,270 Grm.	0,055 Grm.
Gewicht derselben nach 48stündigem Liegen an der Luft	70,214 Grm.	
Gewicht derselben nach 24stündigem Liegen in Benzin	70,311 Grm.	0,095 (?)
Gewicht derselben nach 48stündigem Liegen an der Luft	70,216 Grm.	

Hierauf wurde die Probe nach starkem Glühen langsam erkalten gelassen.

		Gewichtszunahme.
Gewicht derselben in der Luft	70,304 Grm.	
Gewicht derselben nach 18stündigem Liegen in Benzin	70,395 Grm.	0,091 Grm.
Gewicht derselben nach 48stündigem Liegen an der Luft	70,306 Grm.	
Gewicht einer Probe von angelassenem Roheisen . .	75,733 Grm.	
Gewicht derselben nach ½stündigem Liegen in Benzin	75,820 Grm.	0,087 Grm.
Gewicht derselben nach 48stündigem Liegen an der Luft	75,735 Grm.	
Gewicht derselben nach 24stündigem Liegen in Benzin	75,875 Grm.	0,140 Grm.
Gewicht derselben nach 48stündigem Liegen an der Luft	75,735 Grm.	

Die Probe ward nach starkem Glühen rasch in Wasser abgeschreckt.

		Gewichtszunahme.
Gewicht derselben in der Luft	75,761 Grm.	
Gewicht derselben nach 18stündigem Liegen in Benzin	75,893 Grm.	0,132 Grm.
Gewicht derselben nach 48stündigem Liegen an der Luft	75,758 Grm.	

45. Tabelle.

Roheisen, welches in einem leeren, in der Muffel stehendem Tiegel erwärmt wurde.

		Gewichtszunahme.
Gewicht einer Probe von schönem grauen, an der Luft angelassenem Roheisen	63,752 Grm.	
Gewicht derselben nach 20stündigem Liegen in Benzin	63,830 Grm.	0,078 Grm.
Gewicht derselben Probe nach 24stündigem Liegen an der Luft	63,755 Grm.	
Gewicht derselben Probe nach einem zweiten 3 Stunden währenden Nachlassen in der Muffel	60,362 Grm.	
Gewicht derselben nach 20stündigem Liegen in Benzin	60,493 Grm.	0,131 Grm.
Gewicht derselben nach 24stündigem Liegen an der Luft	60,362 Grm.	
Gewicht derselben nach einem dritten Anlassen in der Muffel	55,523 Grm.	
Gewicht derselben nach 20stündigem Liegen in Benzin	55,700 Grm.	0,177 Grm.
Gewicht derselben nach 24stündigem Liegen in Benzin	55,525 Grm.	

Stahl, Schmiedeisen, Messing und Bronze zeigten, auf dieselbe Weise behandelt, keine Gewichtsveränderung.

c. Gewöhnliches Glas. Krystallglas. Wertheim und Chevandier haben den Satz aufgestellt *, daß die Dichtigkeit des gewöhnlichen und des Krystall-Glases durch das Anlassen („Kühlen" in der Sprache des Glastechnikers) vermehrt wird. Ich habe mit diesen Substanzen zur Vergleichung einige Versuche ausgeführt, um zu ermitteln, ob diese Dichtigkeit durch die Wirkung des abwechselnden raschen und langsamen Erkaltens modificirt wird. Diese Versuche beweisen, daß im ersten Falle die Dichtigkeit vermindert, im zweiten dagegen vermehrt wird.

46a. Dichtigkeitstabelle für Krystallglas aus der Fabrik von Maës.
(Die Proben hatten ein Gewicht von 11 bis 180 Gramm.)

Nach dem Kühlen	3,110	3,111	3,110	3,110	3,110
Dieselben Proben, nicht gekühlt . .	3,104	3,103	3,104	—	—
Dieselben Proben, abgeschreckt . . .	3,102	3,103	3,101	3,099	—
Letztere nach dem Kühlen	3,103	3,109	3,107	3,106	—

46b. Dichtigkeitstabelle für Flintglas von Feil.
(Die Proben wogen 60 bis 70 Gramm).

Nach dem Kühlen	3,610	3,610
Nach dem Abschrecken	3,598	3,598
Nach dem Abschrecken	3,602	—
Nach dem Kühlen	3,605	—

46c. Dichtigkeitstabelle für Crownglas von Feil.

Nach dem Kühlen	2,551	2,551	—
Nach dem Abschrecken . . .	2,544	2,543	—
Nach dem Abschrecken . . .	2,544	2,544	2,543
Nach dem Kühlen	2,551	zersprungen	zersprungen.

Zusammenstellung der Resultate.

1) Die in stöchiometrischen Verhältnissen dargestellten Kupferzinnlegirungen erleiden eine merkliche Saigerung, mit Ausnahme derjenigen, welche den Formeln $SnCu_3$ und $SnCu_4$ entsprechen. Diese Saigerung, welche von der Legirung $SnCu_3$ ab nur schwach ist, nimmt in denjenigen Legirungen, welche sich in Bezug auf ihre Zusammensetzung von der Verbindung $SnCu_3$ entfernen, zu, ist aber besonders stark bei den an Zinn sehr reichen Metallverbindungen.

In Folge dieses Verhaltens war es mir nur möglich die Schmelzbarkeit oder den Schmelzpunkt der beiden oben angegebenen Legirungen genau festzustellen (Abschnitt A).

* Annales de Chimie et de Physique, 3. série t. XIX p. 137.

2) Die Legirung $SnCu_3$ ist durch ganz besondere Eigenschaften charakterisirt; sie hat eine Farbe, welche von jener der anderen Kupferzinnlegirungen abweicht, sie läßt sich pulvern, erleidet keine merkliche Saigerung und ist unter diesen verschiedenen Legirungen diejenige, bei welcher die Zusammenziehung ihr Maximum erreicht. Sie ist also die homogene Kupferzinnlegirung, wie die Legirung Ag_3Cu_4 die homogene Kupfersilberlegirung ist. Im Abschnitt B sind die Dichtigkeiten der wichtigsten in stöchiometrischen Verhältnissen dargestellten Kupferzinnlegirungen zusammengestellt; der Inhalt des Abschnittes C gibt eine Vorstellung von der Härte derselben.

3) Die Dichtigkeit der an Zinn reichen (18 bis 22 Proc. von diesem Metalle enthaltenden) Bronzen wird durch das Härten (rasches Abkühlen) vermehrt, während die Dichtigkeit dieser abgelöschten Bronzen durch das Anlassen (langsames Abkühlen) vermindert wird, jedoch in einem geringeren Verhältnisse. Durch die abwechselnde Einwirkung des Härtens, beziehungsweise des Anlassens und des Prägwerkes wird die Dichtigkeit dieser Bronzen bedeutend vermehrt. Dieses Verhalten, welches ein dem Verhalten des Stahles entgegengesetztes ist, fällt mit der Thatsache zusammen, daß die Bronze glühend rasch abgekühlt weich, der Stahl aber dadurch hart wird (Abschnitt D).

4) Dieses von d'Arcet entdeckte Weichwerden (Adoucirung) ist aber nicht so bedeutend, daß sich die in Rede stehenden Bronzen in der industriellen Praxis kalt bearbeiten ließen. Im Abschnitt D habe ich nachgewiesen, daß dieses Metall, welches in kaltem Zustande außerordentlich hart, bei starker Rothglühhitze dagegen pulverisirbar ist, sich bei dunkler Rothglut mit merkwürdiger Leichtigkeit schmieden und walzen läßt. Dies veranlaßte mich, in Gemeinschaft mit Champion Tamtams und andere Instrumente ähnlicher Art nach der im Oriente üblichen Methode fabrikmäßig anzufertigen.

5) Die an Zinn weniger reichen Bronzen (mit 12 bis 6 Procent Zinn) werden durch das Ablöschen nur in unmerklichem Grade adoucirt, und wenn man sie in der industriellen Praxis dennoch ablöscht, so geschieht dies hauptsächlich zu dem Zwecke, das im Laufe der Operationen durch das wiederholte Anwärmen des Metalles entstandene Oxyd von der Oberfläche des letzteren zu entfernen (Abschnitt E).

6) In der Achse eines Bronzegeschützes, namentlich nach dem Bodenstücke zu, findet man Partien von Metall, welche sehr reich sind an Zinn und Zink. Dennoch sind die in der Achse liegenden Theile des Gusses weniger reich an Zinn als die peripherischen Partien. Die Dichtigkeit nimmt von der Mündung nach dem Bodenstücke hin nicht zu.

7) Die Bronzen mit 3 und 4 Proc. Zinngehalt würden sich sehr vortheilhaft und ohne bedeutendere Schwierigkeiten zur Fabrikation von Medaillen gut eignen.

8) Die Dichtigkeit des Kupfers (Abschnitt F), welches wechselweise einer mechanischen Bearbeitung, dann dem Härten oder dem Anlassen unterworfen wird, erleidet Veränderungen, welche einander entgegengesetzt sind, je nachdem man es bei Luftzutritt oder bei Luftabschluß erhitzt. Während nämlich im letzteren Falle die Dichtigkeit in Folge mechanischer Einwirkungen zunimmt, wird sie im ersteren Falle durch den gleichen Einfluß vermindert.

9) Nicht poröses Kupfer wird durch Erhitzen in Holzkohlenstaub so porös, daß es für Flüssigkeiten durchdringbar wird (Abschnitt F).

10) Diese Durchdringbarkeit für Flüssigkeiten verliert das Kupfer durch sehr heftiges Erhitzen, durch kräftiges Walzen, durch das beim Erhitzen bei Luftzutritt sich bildende Oxyd, ferner durch Zusatz geringer Mengen von Eisen.

11) Das Kupfer behält, wenn es mit kleinen Quantitäten von Eisen versetzt wird, seine Ductilität und wird gleichzeitig sehr zähe. Während die Widerstandsfähigkeit gegen Zerreißen bei gewalztem reinem Kupfer 28 Kilogramm pro Quadratmillimeter beträgt, steigt dieselbe bei unter denselben Verhältnissen gewalztem eisenhaltigem Kupfer auf 40 Kilogramm. Auch ist die Härte dieses mit Eisen legirten Kupfers größer als jene des reinen Kupfers (Abschnitt F).

12) Die Kupferzinklegirungen Zn_3Cu_2 und Zn_2Cu sind spröde, wie die den Formeln $SnCu_3$ und $SnCu_4$ entsprechenden Bronzen; sie besitzen keine von den physikalischen Eigenschaften, welche bei den unlegirten Metallen zur Verwerthung kommen; auch sind diese Legirungen diejenigen, bei denen die Contraction ihr Maximum erreicht.

13) Die Dichtigkeit des Messings (Gelbgusses) wird durch mechanische Bearbeitung vermehrt und diese Wirkung durch Härten, besonders aber durch Anlassen, theilweise wieder ausgeglichen. Es ist eine bekannte Thatsache, daß bei der Verarbeitung des Messings das Anlassen dem Härten vorzuziehen ist.

14) Durch mechanische Bearbeitung, durch Härten und durch Anlassen wird das Volum des Tombaks (Rothguß) und der Aluminiumbronzen — dieser durch die Leichtigkeit, mit welcher sie sich bearbeiten lassen, ausgezeichneten Legirungen — nicht verändert (Abschnitt H).

15) Graues Roheisen nimmt, wenn man es in Holzkohlenpulver oder selbst in einem leeren, in Holzkohlenpulver verpackten Kasten erhitzt,

eine solche Porosität an, daß es für Flüssigkeiten in hohem Grade durchdringbar wird (Abschnitt I).

16) Ebenso porös wird graues Roheisen, wenn man es in einem in der Muffel stehenden leeren Schmelztiegel erhitzt und die Oberfläche des Probestückes befeilt, um die gebildete Oxydhaut wegzuschaffen. Kupfer zeigt unter derartigen Verhältnissen keine Porosität.

17) Ich habe es mir zur Aufgabe gemacht, die Veränderungen, welche die Dichtigkeit durch wiederholtes oder mit einander abwechselndes Härten, Anlassen und mechanisches Bearbeiten der hier besprochenen Metalle und Metalllegirungen erleiden, ganz genau zu bestimmen und habe gefunden, daß diese Veränderungen verschiedener Art sind. Während die Dichtigkeit der Bronzen — namentlich der zinnreichen Bronzen (s. Tabelle Nr. 4), sowie des porösen Kupfers (Tabelle Nr. 24), des mit Eisen legirten Kupfers (Tabelle Nr. 31) und endlich des Messings durch mechanische Bearbeitung erhöht wird, vermindert diese letztere die Dichtigkeit des unter Luftzutritt wieder erhitzten Kupfers in merklichem Grade (Tabelle Nr. 29), führt dagegen in der Dichtigkeit des Rothgusses (Tombaks) und der Aluminiumbronze eine bedeutende Veränderung nicht herbei.

Die rasche Abkühlung (Ablöschen) verursacht beim Messing, namentlich aber bei den zinnreichen, vorher angelassenen Bronzen eine Vermehrung der Dichtigkeit (Tabelle Nr. 1, 2 und 3), im Gegensatze zu dem Verhalten des Stahles (Tabelle Nr. 7), des Kupfers (Tabelle Nr. 23 und 28) und des Glases (Tabelle Nr. 46).

Begreiflicherweise wird die Dichtigkeit eines Körpers durch das Ablöschen verändert, weil die, früher als die centralen Partien erkalteten, oberflächlichen Metalltheilchen sich in Folge des Widerstandes, welchen die in diesem Momente noch ausgedehnten inneren Theile dem Schwinden entgegensetzen, sich nicht frei zusammenziehen können. Kupfer und Zinn, Kupfer und Zink contrahiren sich bei ihrem Zusammenlegiren; andererseits erleiden die entstandenen Legirungen wieder eine mehr oder minder starke Saigerung. Es fragt sich nun, ob nicht möglicherweise ein Theil des Kupfers und des Zinnes, resp. des Zinkes sich ausscheidet — eine Erscheinung, die eine Abnahme der Dichtigkeit zur Folge haben würde, welche aber nicht stattfinden kann, wenn das Erkalten (wie beim sogen. Härteproceß) plötzlich erfolgt.

Ich bin jetzt damit beschäftigt, diesen Punkt möglichst aufzuklären und zwar mit Hilfe eingehender Untersuchungen über die Folgen schwacher chemischer Einwirkungen auf jene Legirungen und über die Modificationen, welche die Dichtigkeit derjenigen Legirungen erleidet, bei deren Bildung eine Ausdehnung der sie zusammensetzenden Metalle stattfindet.

Schließlich erlaube ich mir, den HHrn. Dumas und de Bussierre für die mir von ihnen in den Räumen des pariser Münzgebäudes bei meinen Arbeiten gewährten großen Erleichterungen meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

LXXXIII.

Volumetrische Bestimmung der essigsauren Salze und der Essigsäure bei Gegenwart von Mineralsäuren; von G. Witz.

Das Methylanilin-Violett ist nicht nur ein sehr empfindliches Reagens, sondern läßt sich auch vorzüglich gut zu speciellen volumetrischen Bestimmungen und zur qualitativen oder quantitativen chemischen Analyse anwenden. So z. B. röthet die Essigsäure den Lackmus, ist aber ohne Wirkung auf jenes Violett; dahingegen färben die Mineralsäuren (Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure &c.) das Violett blaugrün — selbst dann noch, wenn sie auch nur in äußerst geringer Menge in einer Flüssigkeit enthalten sind. Hieraus folgt, daß die Essige, natürliche wie künstliche, das Violett sofort verändern werden, wenn man ihnen eine Spur solcher Säuren zugesetzt hat. Dieser Versuch ist in der That von dem entschiedensten Erfolge begleitet, und man kann auf keine andere Weise rascher und genauer einen derartigen Betrug ermitteln, sowie die Menge der Essigsäure und die der zur Fälschung angewendeten Säuren volumetrisch bestimmen. Man bedarf zu diesem Zwecke nur einer einzigen acidimetrischen Flüssigkeit (z. B. Aetznatron), um damit zu erhalten:

1) Den Neutralitätspunkt bei Gegenwart von Lackmus, welcher die Gesammtmenge der Säuren gibt;

2) Den Neutralitätspunkt bei Gegenwart des Violett, welcher die Menge der Mineralsäuren allein gibt.

Die Menge der Essigsäure erfährt man durch Differenz.

Nehmen wir als Beispiel eine Titrirung von reinem Essig oder Essigsäure mittels Natronlauge, wobei als Reagens Lackmus angewendet worden ist. Fügt man dazu eine titrirte Schwefelsäure (oder sonstige mineralsaure) Flüssigkeit und einen Tropfen des Violetts, so geht das letztere nicht in Blau über, weil alles essigsaure Natron in schwefelsaures (oder sonstiges mineralsaures) Natron verwandelt wird. (Es ist dabei natürlich vorausgesetzt, daß die Mineralsäure gerade so viel beträgt, als erforderlich ist, das zur Neutralisation der Essigsäure angewendete

Natron zu sättigen.) Das Blau erscheint aber sofort, wenn die Mineralsäure auch nur spurweise im Ueberschusse zugegen ist. Das essigsaure Salz läßt sich also ebenso leicht wie ein kohlensaures Alkali mittels des gewöhnlichen alkalimetrischen Verfahrens bestimmen; denn die ausgeschiedene Essigsäure übt auf das Reagens Violett keine Wirkung aus.

Enthält das Acetat auch noch freie Essigsäure, so braucht man letztere nur durch einen besonderen Sättigungsversuch mit Beihilfe von Lackmus zu bestimmen.

Ich lasse nun einige praktische Beispiele folgen.

Das krystallisirte essigsaure Natron, $NaO + C_4H_3O_3 + 6HO$ ($Na.C_2H_3O_2.3H_2O$) hat das Aequivalent 136; ein Hundertstel Grammäquivalent ist also 1,36 Grm. und muß durch 10 K. C. Normalsäure vollständig neutralisirt werden. Als Mineralsäure diente die Salpetersäure. Das Reagens Violett nahm man in der Verdünnung von 1 Tausendstel an.

a) 1,36 Grm. Salz, 10 K. C. Wasser, 1 Tropfen Violett. Nach Zusatz von 9,8 K. C. Normalsäure violettblau, nach Zusatz von 10 K. C. rein blau.

b) 1,36 Grm. Salz, 10 K. C. Wasser, 2 Tropfen Violett. Mit 9,95 K. C. Säure violettblau, mit 10 K. C. blau.

c) 1,36 Grm. Salz, 100 K. C. Wasser, 2 Tropfen Violett. Mit 10,05 K. C. Säure ins Bläuliche übergehend.

d) 1,36 Grm. Salz, 1000 K. C. Wasser, 6 Tropfen Violett. Mit 11,5 K. C. Säure noch undeutliche Farbenveränderung.

e) 1,36 Grm. Salz, 1000 K. C. warmes Wasser, 6 Tropfen Violett. (Temperatur der Flüssigkeit 50° C.) Mit 12 oder 13 K. C. Säure noch undeutliche Farbenveränderung.

f) Zur Probe b wurden noch 10 K. C. Säure gesetzt. Als man nun mit der normalen Natronacetatlösung zurücktitrirte, waren 10,05 K. C. erforderlich, um das Violett wieder herzustellen.

g) Zur Probe c wurden noch 6 K. C. Säure gesetzt. Zur Wiederherstellung des Violetts waren 6 K. C. Natronacetatlösung erforderlich.

Die Reihenfolge des Zusetzens ist also ohne Einfluß auf das Resultat. Mit Flüssigkeiten von $^1/_{1000}$ Natronacetat bietet das Titriren zu große Schwierigkeit in der Beurtheilung dar; mit $^1/_{100}$ des Salzes dagegen erscheint es hinreichend genau, und bei noch größerer Concentration läßt es gar nichts zu wünschen übrig.

Abgesehen von der Sorgfalt, welche die Beobachtung sehr feiner Farben-Nüancen erfordert, könnte man diese Art von Titrirung vielleicht als Grundlage einer alkalimetrischen und acidimetrischen Methode benützen; allein dem steht entgegen, daß das essigsaure Natron schwierig rein und im krystallisirten Zustande gehörig trocken zu erhalten ist, und daß das geschmolzene wasserfreie Salz wiederum andere Uebelstände darbietet.

10 K. C. einer Auflösung von essigsaurem Natron, welche bei 17,5° ein spec. Gew. von 1,1542 hatte, erforderten 38,4 K. C. Normalsalpetersäure; mithin enthielt der Liter jener Auflösung 3,84 Aequivalent oder 522,2 Grm. krystallisirtes essigsaures Natron, während zur Herstellung eines Liters 544 Grm. käufliches Salz genommen waren. Demnach befanden sich in diesem Salze nur 96 Proc. reines krystallisirtes Acetat.

10 K. C. einer Auflösung von essigsaurem Kali, welche bei 17,5° ein spec. Gew. von 1,2788 hatte, erforderte 60,6 K. C. Normalsalpetersäure; mithin enthielt der Liter jener Auflösung 6,06 Aequivalent essigsaures Kali, und da das Aequivalent des $KO + C_4H_3O_3 = 98,1$ beträgt, so befanden sich in der Lösung 954,5 Grm. wasserfreies Salz.

Diese Ermittelung, welche nur einige Minuten Zeit erforderte, würde, auf andere Weise ausgeführt, ebensoviele Tage gedauert und gewiß kein so genaues Resultat geliefert haben.

Der essigsaure Kalk, $CaO + C_4H_3O_3$ oder $Ca(C_2H_3O_2)_2 = 79$, läßt sich ebenso leicht bestimmen; wenn er sauer oder alkalisch ist, so kann man mit Lackmus und Normallösungen erst neutralisiren, dann das Violett und so lange Säure zufügen, bis die Farbe ins Blaue übergeht. — Selbstverständlich kann nach dieser Methode auch der rohe holzessigsaure Kalk, dessen Werth von der darin befindlichen Essigsäure abhängt, rasch und sicher auf seinen Gehalt untersucht werden.

Von krystallisirtem essigsaurem Manganoxydul, $MnO + C_4H_3O_3 + 4HO = 122,6$, erforderte 1 Grm. 8 K. C. Normalsalpetersäure, entsprechend 98,1 Proc. reine Substanz und 1,9 Proc. Fremdartiges.

Das essigsaure Bleioxyd erfreut sich bekanntlich einer sehr ausgedehnten Anwendung, theils als reines krystallisirtes Salz, $PbO + C_4H_3O_3 + 3HO = 189,6$, theils als rohes geschmolzenes, schwach basisches Salz oder holzsaures Bleioxyd, dann als Solution unter dem Namen Bleiessig. Das neutrale Salz reagirt schwach sauer, die basischen Salze bläuen den gerötheten Lackmus; es ist mithin leicht, diese letzteren vor der Titrirung in das erstere zurückzuführen, indem man titrirte Essigsäure hinzufügt, bis der Lackmus aus Blau in Roth überzugehen anfängt.

Nachdem ich aber die Erfahrung gemacht hatte, daß die Anwesenheit der löslichen Bleisalze die Empfindlichkeit der Reaction der Säuren auf das Violett verringert, so war ich bestrebt, diese Salze zu beseitigen, was auch auf sehr einfache Weise dadurch gelang, daß ich die neutrale oder schwachsaure Flüssigkeit mit einem Ueberschusse von neutralem reinem schwefelsaurem Natron ausfällte. Das erzeugte schwefelsaure Bleioxyd braucht nicht abfiltrirt zu werden, sondern kann in der Flüssigkeit suspendirt bleiben, und bietet durch seine blendende Weiße noch den Vortheil

bar, daß die Farbenveränderung deutlicher zu erkennen ist. Nur muß man von dem Reagens (Violett) etwas mehr als sonst hinzufügen.

Die vorstehende Methode läßt sich auch anwenden, um die Reinheit der Oxyde und Carbonate zu erproben. Ein Beispiel wird dies deutlich zeigen.

1,50 Grm. isländischer Doppelspath wurde in einem Kolben mit 20 K. C. reiner Essigsäure und 40 K. C. Wasser digerirt. Es erfolgte völlige Lösung; dieselbe, mit 2 Tropfen Violett und dann mit Normalsalpetersäure bis zum Blauwerden versetzt, verlangte 29,7 K. C. von letzterer. Das Aequivalent des $CaO + CO_2$. oder $CaCO_3 = 50$ erfordert für 1,50 Grm. 30 K. C. Säure; gefunden wurden — statt 1,50 Grm. — 1,485 Grm., d. i. 99 Proc. Dieser Ausfall von 1 Proc. muß die spurweise Verunreinigung und den geringen Feuchtigkeits-Ueberschuß der Oxalsäurekrystalle, welche als Grundlage des Normal-Natrons und der Salpetersäure gedient haben, ausgleichen; aber selbst wenn man ihn als Irrthum betrachtet, ist er sehr gering für eine indirecte volumetrische Bestimmung.

In ähnlicher Weise kann man eine große Anzahl kalkiger oder erdiger Substanzen, Bleiglätte, Bleiweiß sowie die meisten metallischen Oxyde und Carbonate, untersuchen. Da die Salpetersäure durchweg lösliche Verbindungen mit denselben eingeht, so ist dieselbe anderen Mineralsäuren vorzuziehen. (Auszugsweise aus dem Bulletin de la Société de Rouen; Februar 1874 S. 45.) M.

LXXXIV.

Fuckner's Diffusionsschneidmesser; mitgetheilt von Ferdinand Jicinsky.*

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die bisher versuchten Constructionen, die Diffusionsschneidmesser vor eventuellen Beschädigungen durch Steine, Eisenstücke 2c. zu schonen, haben zu keinem günstigen und verläßlichen Resultate geführt. Seit langer Zeit sann man deshalb darüber nach, Messer anzuwenden, welche einer Beschädigung entweder ausweichen oder eine rasche und leichte Wiederherstellung gestatten. Dieser Bedingung entsprechen Schneidmesser, die den horizontalen und senkrechten Schnitt nicht, wie dies bis jetzt der

* Vom Hrn. Verfasser gefälligst eingesendeter Separatabdruck aus der „Zeitschrift für Zuckerindustrie."

Fall war, vereinigen, sondern trennen. Wollte man die Function der Messer derart theilen, daß die Hälfte der Messereinlagen einer Schneidscheibe nur den horizontalen, die zweite Hälfte nur den verticalen Schnitt vollendet, so würde die Leistungsfähigkeit einer Schneidscheibe nicht nur bedeutend verringert, sondern sie müßte auch ganz unregelmäßige und mangelhafte Schnittlinge liefern.

Die Maschinenfabrik von Friedr. Wannieck in Brünn verfertigt neuester Zeit Einlagen, wo die beiden Schnittrichtungen zwar in ein System zusammenfallen, aber von zwei verschiedenen Messern vollzogen werden, so daß man den oben berührten Anforderungen ziemlich nahe kommt. Fig. 30 zeigt eine solche complete Einlage (in 1/4 natürlicher Größe) im Grundriß und von unten gesehen. In Fig. 32 bis 34 sind die Messerstücke von Rohmetall (Längenansicht, Grundriß und Querschnitt), in Fig. 31 die Messereinlagen im Querschnitt und in Fig. 35 die hölzernen Zwischenkeile für die senkrechten Messer dargestellt.

Diese Einlage ist nun ebenso wie bei den alten Constructionen mit einem Spannkloben k, einer Gegenleiste l und einem stellbaren, jedoch ganz flachen Messer m für den horizontalen Schnitt versehen. Die kleinen senkrechten Messer m_1 tangiren mit ihrer äußersten Schärfe die horizontale Schärfe des Messers m, und dringen während des Schnittes früher in die Rübe ein als das letztere. Sie sind in das Messerstück (Fig. 34) eingesetzt und halten sich vermöge der Holzeinlagen (Fig. 35) gegenseitig fest. Wird die Einlage vor ihrem Gebrauche etwas genäßt, so quellen die Holzbeilagen derart auf, daß eine Störung der Messerstellung nicht zu befürchten ist.

Diese sinnreiche Construction, deren Wirksamkeit mir aus der Praxis zwar noch nicht bekannt ist, läßt aus der ganzen Anordnung jedenfalls erkennen:

1) Daß das Messersystem eine gewisse Elasticität bewahrt und jedem harten Stoß einigermaßen nachgibt;

2) daß die Beschädigungen sich hauptsächlich auf die senkrechten Klinken beschränken werden, indem diese gewissermaßen den Schutz für die dahinterstehende, horizontale Schärfe abgeben;

3) daß der Ersatz durch neue Messer, sowie das Nachschärfen sehr einfach und rasch geschehen könne, und entfällt namentlich das Feinschärfen der verticalen Schneidblätter und der bei den alten Messerconstructionen vorkommenden Winkel.

Die Anwendung dieser Messer erscheint daher als sehr empfehlenswerth und vortheilhaft.

LXXXV.

Die Zuckerbestimmung der Rüben; von Dr. J. Heintz.*

Mit einer Abbildung.

Die Zuckerbestimmung der Rüben ist entweder eine directe, welche aus einer gewogenen Quantität Rüben allen Zucker zu gewinnen sucht und denselben in diesem Auszug feststellt, oder eine indirecte, nach welcher in einfach ausgepreßtem Safte der Zuckergehalt — und im Rübenbrei der „Saftgehalt" bestimmt wird. In letzterem Falle bestimmt man z. B. durch vollkommenes Auswaschen einer gewogenen Menge Rübenbrei das in Wasser unlösliche: „Mark" und setzt: Saft = Rübe minus Mark. — Oder aber (wie A. Müller, Grouven und Stammer vorgeschlagen haben) durch den Trockenverlust bestimmt man, wie viel Proc. Wasser 1) der ausgepreßte Saft = S, 2) die nicht ausgepreßte Rübe = s enthalten, und nennt $100 \frac{s}{S}$ den Saftgehalt. Beide indirecten Methoden beruhen auf der naturgemäßen Definition: Saft ist die Gesammtmenge des in den Rübenwurzeln enthaltenen Wassers plus allen darin gelösten oder löslichen Stoffen. Daß beide zu übereinstimmenden Resultaten führen können, bei hinlänglicher Sorgfalt, zeigen die Angaben von E. Schulze. Jener Definition werden beide Verfahren gerecht. Aber nun knüpft man daran sofort die Hypothese, daß dieser gesammte Saft in seiner procentischen Zusammensetzung, speciell also in seinem Zuckergehalt, genau übereinstimmt mit der Saftprobe, welche abgepreßt und polarisirt wird.

Direct in den Rüben wurde der Zucker bereits von Marggraf, Bley, Pelouze und Peligot zu bestimmen gesucht; unter anderem analysirte man den alkoholischen Extract vorher getrockneter Rüben. Aber es stand jenen älteren Experimenten nicht das vervollkommnete Polarisationsverfahren unserer Zeit zur Seite. Dagegen ist es Usance geworden, den nach der indirecten, der Saftgehaltsmethode berechneten — oder auch schablonenhaft angenommenen — Zucker den Ausbeuteberechnungen zu Grunde zu legen. Da trat während der letzten Jahre Ferd. Jicinsky in seinen umfangreichen Arbeiten für directe, polarimetrische Zuckerbestimmung auf (vergl. dies Journal, 1872 Bd. CCVI S. 387 und 1873 Bd. CCVIII S. 452). Er nennt: p die Polarisation der

* Vom Verfasser gefälligst eingesendeter Separatabdruck aus der „Zeitschrift für Zuckerindustrie des deutschen Reiches."

Rübe, P jene des Saftes, 100 $\frac{p}{P}$ den Saftgehalt der Rübe; mit Recht wird von ihm der Schwerpunkt in den Zuckergehalt gelegt; bei ihm ist jedoch Saft: der Theil der Rübe, welcher durchschnittlich ebenso viel Zucker enthält als der ausgepreßte Saft. Den Anforderungen dieser Definition entspricht die analytische Ausführung; dieser selben Definition und keiner anderen muß aber der Werth des Saftfactors entsprechen, welcher zur Berechnung des Zuckergehaltes der Rüben aus dem des abgepreßten Saftes benützt wird. Nun haben aber Jicinsky's zahlreiche Versuche bewiesen, daß 100 $\frac{p}{P}$ stets kleiner ist als 100 $\frac{s}{S}$. Folglich hat die Gesammtmenge des in den Rüben enthaltenen Wassers plus allen darin gelösten Stoffen einen durchschnittlich geringeren Zuckergehalt als der ausgepreßte Saft, und ist der nach indirecter Methode berechnete Zuckergehalt der Rübe zu hoch. So elegant nun diese Resultate Jicinsky's übereinstimmen mit den Folgerungen, welche die endosmotischen und physiologischen Gesetze bei der Zuckerrübe verlangen, so vollkommen widersprachen und widerlegten sie einen Trugschluß, in welchem man eben jene Gesetze nicht berücksichtigte, denen doch Organismen wie die Zuckerrübe unleugbar zu gehorchen haben. Zudem liefert die directe Zuckerbestimmung Zahlen, welche sich dem praktischen Ergebniß mehr nähern, als die aus den indirecten Methoden abgeleiteten; die unfindbaren Verluste werden durchschnittlich geringer.

Hinsichtlich der physiologischen Erklärung ist es nach einer brieflichen Mittheilung von Sachs gewiß, daß die Rübenwurzel nicht von einem überall homogenen Saft durchtränkt sein kann. Nicht nur die Zellwände enthalten gewiß als Durchtränkungsflüssigkeit einen weniger zuckerhaltigen Saft, sondern auch die eiweißreichen Zellen der Gefäßbündel werden gewiß weniger Zucker enthalten als das Parenchym. Dazu kommt, daß wir alle Ursache haben zu der Annahme, daß der das Protoplasma der Parenchymzellen durchtränkende Saft weniger Zucker enthält, als der eigentlich sogenannte Zellsaft, der die Zellräume in Masse ausfüllt.

Betreffs der hierher gehörigen endosmotischen Versuche sei nur folgendes erwähnt. J. v. Liebig constatirte in den vierziger Jahren, daß trockene thierische Membran in derselben Zeit weniger Kochsalzsolution als Wasser in sich aufnimmt. Liebig tauchte Stücke trockener Blase in eine Lösung von Kochsalz oder Glaubersalz und ließ sie sich damit

durchtränken; die von ihnen aufgenommene Lösung wurde weniger concentrirt als die ihnen angebotene. Dann preßte er die imbibirte Blase aus. Die ausgepreßte Flüssigkeit war concentrirter, d. h. salzreicher und wasserärmer, als der durchschnittliche Gehalt der von der Blase aufgenommenen Lösung. Hieraus folgt, daß 1) die Anziehung der von Ludwig untersuchten Membran zum reinen Wasser stärker ist als zu dem darin aufgelösten Salze; 2) daß in Folge dieser Anziehung die Concentration der Lösung in einem molecularen Canal der Membran mit der Entfernung von den Wänden dieses Canales wächst. Da aber die imbibirte Flüssigkeit im centralen Theile eines solchen Canales auch überhaupt schwächer angezogen wird und sich darum leichter auspressen läßt, so besitzt die ausgepreßte Lösung eine höhere Concentration als die in der Blase zurückgehaltene. *

Schönbein fand 1861, daß mit wenigen Ausnahmen Wasser den in ihm gelösten Stoffen auf capillarem Wege voraneilt. — Im selben Jahre veröffentlichte Willibald Schmidt interessante Untersuchungen über die Filtration verschiedener Lösungen unter Druck durch Häute und zwar Herzbeutelmembran; im Allgemeinen eilte das Wasser auch hier dem gelösten Stoffe durch die Molecularporen voran — so zwar, daß bei Gummi arabicum unter Umständen das Filtrat nur den dreizehnten Theil des mittleren Gehaltes der aufgegebenen Lösung zeigte! Aber bei einigen Lösungen entschiedener Krystalloide blieb die Concentration vor und nach dem Filtriren nahezu gleich. Jamin, Jolly, Brücke, Graham, Hofmeister, Hoppe-Seyler, Traube und Baranetzky können hier nur genannt werden.

Merkwürdig ist ferner der von Sachs (Lehrbuch der Botanik, 3. Auflage, 1873 S. 713) angeführte, mit dem Mark des Baldgreises (Senecio umbrosus) gemachte Versuch. Isolirte Marktheile verlängerten sich, in einem Glasrohr verschlossen, um mehrere Procente. Die inneren Markzellen schienen hierbei den äußeren energisch Wasser zu entziehen und eine kräftige Gewebespannung zu erzeugen. Nach alledem wird nur noch der einzige Einwand gemacht werden können: Das mag bei all den verschiedenen Membranen ganz richtig sein, zwingt aber noch nicht zu der Ueberzeugung, daß dem entsprechend zwischen den Zellhäuten und dem Zellsaft der Rübenwurzeln ein analoger Unterschied im Zuckergehalt stattfindet! Diesem Einwurf begegne ich mit folgenden Experimenten.

* Siehe Baranetzky: Diosmotische Untersuchungen in Poggendorff's Annalen, Bd. 147 S. 206. In dieser trefflichen Abhandlung, welche eine lehrreiche Uebersicht der Literatur und eine Reihe geistreicher Experimente enthält, stellt Baranetzky auf S. 244 betreffs des Zuckers einige falsche Behauptungen auf.



Aus lufttrockenem Rübenmark und einer reinen Zuckerlösung von bekanntem Gehalt denke man sich künstlichen Rübenbrei hergestellt. Gesetzt nun, derselbe enthielte Wasser und Zucker proportional vertheilt, so muß der unter allen nöthigen Vorsichtsmaßregeln wieder abgegossene oder ausgepreßte Saft denselben Zuckergehalt wie vorher haben. Werden hingegen die oben angedeuteten Sätze von quellungsfähigen Zellwänden des Rübenmarks befolgt, so wird dem zugesetzten Saft mehr Wasser als Zucker entzogen, folglich muß wieder abgezogener Saft nachher zuckerreicher sein.

Es wurde möglichst fein geriebener Rübenbrei wiederholt abwechselnd mit Wasser ausgekocht und ausgepreßt, zuletzt abgesüßt und getrocknet, enthielt noch 12,5 Proc. hygroskopische Feuchtigkeit; in einer Flasche mit eingeschliffenem Stöpsel wurde dies Mark mit einer (Halbnormal-)Lösung, von 130,24 Grm. Raffinade (0,3 Proc. Wasser; 0,1 Proc. Nichtzucker; 99,6 Proc. Zucker) im Liter, getränkt in dem Verhältniß, daß auf 1 Grm. Mark 20 K. C. Lösung kamen. Dann wurde die verschlossene Flasche 16 Stunden sich selbst überlassen, das Ganze nochmals geschüttelt, der abgegossene Saft bei möglichstem Luftabschluß rasch filtrirt und polarisirt, ergab 53,9° gegen 49,8° vorher.

Eine Portion gleichen Rübenmarks von 11,4 Proc. Feuchtigkeit mit Normalzuckerlösung im Verhältniß von 1 Grm. zu 20 K. C. gemischt und ohne Verzug weiter behandelt wie oben, ergab 104,6° gegen 99,8° vorher.

Ferner wusch ich in beschriebener Weise gereinigtes Rübenmark mit Alkohol und Aether, trocknete auf dem Wasserbade und verwendete das Mark mit 11,0 Proc. Feuchtigkeit, jedoch nun in dem Verhältniß, daß auf 1 Grm. Mark 40 K. C. Saft kamen. Bei einem Versuch mit Halbnormalsolution und 16stündiger Einwirkung wurde der zuerst freiwillig ablaufende Saft (ca. $^1/_4$ des ganzen), und dann die abgepreßte Hauptmenge untersucht; jener polarisirte 50,4°, diese 51,0° gegen 49,8° vorher. Ein Versuch mit 40 K. C. Normalsolution auf 1 Grm. Mark und nur $^1/_4$stündiger Dauer ergab für den freiwillig ablaufenden Saft (ca. $^1/_4$ des ganzen) eine Polarisation von 100,7°; für das ausgepreßte Hauptquantum eine solche von 101,6° gegen 99,8° vorher.

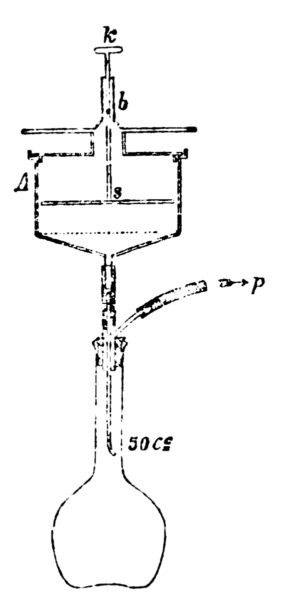
Die beobachtete geringere Concentration des freiwillig abgelaufenen Saftes im Vergleich zum ausgepreßten ließe sich wohl durch gewöhnliche Capillarität erklären; da sie aber mit der Quellung der Zellmembran, mit der *Imbibition* nichts zu thun hat, gehe ich jetzt nicht weiter darauf ein und bemerkte es nur nebenbei.

Ferner wurde gemischt 2,1 Grm. Mark mit 7,0 Proc. Feuchtigkeit und 56,7 Grm. Halbnormallösung und in gut verschlossener Flasche an einem dunkeln, kühlen Ort 8 Tage aufbewahrt; daneben noch eine Probe des verwendeten Saftes, wie ich überhaupt die angewendete Lösung erst mit der verarbeiteten polarisirt habe, so daß beide immer gleich lange standen. Nach der Polarisation hatte der ursprüngliche Saft 12,35 Proc. Zucker, der vom Mark wieder ausgepreßte 12,65 Proc. Zucker. Nach der indirecten Methode hätte sich nun $\left(\text{aus der Formel } 100 \frac{s}{S} = 97{,}05\right)$ der Zucker auf 12,28 Proc. der Gesammtmenge oder 7,221 Grm. berechnen müssen. Wirklich vorhanden sind aber nur 7,002 Grm. Hätte ich also in anderem Sinne experimentirt und nicht direct die vorhandene Zuckermenge gekannt, so mußte ein unfindbarer, aber ungeschehener Verlust von 3,03 Proc. der angeblich theoretischen, aber falsch berechneten Zuckermenge notirt werden.

Man wird wohl einsehen, zu welchen Irrthümern es führen kann, wenn der Imbibition keine Rechnung getragen wird. Daß wir es in den beschriebenen Fällen etwa mit einem neben dem Zucker noch rechts polarisirenden Körper zu thun hätten, läßt sich nicht annehmen; wie sollte derselbe, nachdem er einem 12stündigen Auswaschen und Auskochen mit etwa der 1000fachen Menge Wassers, die mindestens 10mal erneuert war, widerstanden, nun auf einmal innerhalb einiger Minuten von so wenig Zuckerflüssigkeit gelöst werden; Invertzucker oder ähnlich auf Fehling'sche Lösung reagirende Stoffe waren auch in keinem Falle nachzuweisen; nur der letztbeschriebene Versuch von 8tägiger Dauer lieferte einen schwach opalisirenden Saft und dieser mit Fehling'scher Lösung einen so geringen Niederschlag, daß demselben $^1/_{100}$ bis $^2/_{100}$ Proc. Invertzucker entsprechen konnten. Dann habe ich noch Rübenmark nicht nur mit Wasser, sondern danach mit Ammoniak, dann Wasser, dann verdünnter Schwefelsäure, wieder Wasser, verdünntem Ammoniak und Wasser ausgewaschen; für das Ungelöste konnte ich keine Quellungsfähigkeit mehr nachweisen, wie auch zu erwarten stand. Den in der Natur gegebenen Verhältnissen sind die positiven Versuche, so viel wie möglich und erforderlich, nachgebildet; eine lebendige Zelle hat noch kein Mensch fabricirt. Die mikrochemisch quantitative Analyse ist aber noch weit entfernt, bei so subtilen Fragen zuverlässig dienen zu können. Immerhin mögen die beschriebenen Erscheinungen Berücksichtigung finden in der Kritik der sogen. unfindbaren Verluste des Fabrikbetriebes.

Jicinsky hat es nicht unterlassen, einen heiklen Punkt zu erwähnen, der sich bei Berechnung seines Saftgehaltes aus der directen

Zuckerbestimmung einstellt; bekanntlich erzielt er aus der halben Normalmenge 100 K. C., und Polarisations-Irrungen von 0,1 Proc. wachsen zu Differenzen von beiläufig 1 Proc. Saftgehalt. Daher versuchte ich eine Verbesserung im Dampfpreßfilter (vergl. dies Journal, 1873 Bd. CCIX S. 256.)



Dieses kleine Instrument combinirt die Wirkung des Filtrirens mittels der Luftpumpe, des Pressens, und des Auslaugens durch Dämpfe, und liefert ein verhältnißmäßig recht concentrirtes Filtrat. In der aus leichtem Messingguß gefertigten Extractionskapsel A liegt eine starke, feingelochte Siebscheibe (Centrifugenblech) hohl über dem zur Mitte sich senkenden Boden. Das Ausflußrohr des letzteren ist so bemessen, daß die Kapsel auf die Waagschale schräg gestellt und bequem mit möglichst fein zerriebenem Rübenbrei beschickt und gewogen werden kann. Ist dies geschehen, so fügt man die Rohrverbindung an, welche zum graduirten Kölbchen führt. Das (engere) Filtratrohr innerhalb des (weiteren) zur Pumpe führenden Röhrenstückes wird mit Gummischlauch gedichtet; diese doppelte Rohrverbindung führt mit Leichtigkeit in den nur 9 Millim. weiten Hals des Kolbens von 50 oder 100 Kubikcentimeter. Hat man die zum Scheibler'schen Raffinationswerth dienenden Kölbchen zur Hand, so braucht man nur einen doppelt durchbohrten Kork mit zwei Glasröhren aufzusetzen. Das Sammelkölbchen wird nun in ein Kühlgefäß gestellt, und p mit der Luftpumpe (nach Bunsen, Finkener oder ähnlich) verbunden. Dann wird der Deckel fest aufgeschraubt und erforderlichenfalls mit einem geknoteten Faden verpackt; indem man nun auf den Holzknopf k langsam kräftig drückt, preßt man mit dem beweglichen Stempel s einen erheblichen Theil des Saftes aus, zieht den Stempel wieder in die Höhe und verbindet e mit einer Dampfleitung. Die Führung der Stempelstange durch b vertritt die Stopfbüchse.

Man wende gespannten Dampf an und entferne das in der nächsten Rohrstrecke abgesetzte Wasser durch vorheriges volles Oeffnen des Hahnes, welcher hierauf nur sehr wenig offen gelassen wird. Durch d wird entweder abwechselnd mit der Dämpfung oder gleichzeitig Luft eingesaugt; im letzteren Falle erhält man eine Art von Nebeldecke. Von

Zeit zu Zeit preßt man nach, übrigens hüte man sich auch vor zu gewaltsamem Drücken; dadurch kann der Siebboden verstopft werden oder etwas Preßling über die Stempelplatte emporquellen. Bei einiger Uebung wird man schon das richtige treffen und innerhalb einer Stunde mit Zucker- und Saftgehalt des Rübenbreies fertig werden können, während die Müller-Grouven-Stammer-Methode in der Regel eine Reihe von Tagen dauert. 13,024 Grm. können bei einem Filtrat von 48 K. C. vollkommen entzuckert, die ursprüngliche Fehlerquelle somit halbirt werden. Dasselbe ist mir sogar bei 26,048 Grm. gelungen, und wenn mir ein Polarisationsinstrument mit 40-Centimeterröhren zu Gebote stand, so war die Genauigkeit in dieser Hinsicht verachtfacht. Sollte es der Mühe werth scheinen, diese Methode zu versuchen, so empfehle ich, zunächst 13,024 auf 50 K. C. zu nehmen. Die Dampfpreßfilter fertigt Hr. Mechaniker Kuhlo in Stettin an.

In einem Laboratorium ohne Dampfleitung verbinde man mit c das Mundstückrohr einer gewöhnlichen Spritzflasche, die zum Sieden erhitzt wird; auch kann man statt der Luftpumpe folgenden bekannten einfachen Aspirator nehmen: eine große Flasche mit doppelt durchbohrtem Kork, zwei Glasröhren, von denen eins unter Wasser endigt (wovon eine kleine Schicht in der Flasche) und das andere zum Ansaugen dient, beide mit Quetschhahn versehen. Mit gespanntem Dampf hatte ich freilich besseren Erfolg. Nachstehend die Resultate einiger Analysen.

Feinst zerriebener Rübenbrei ergab einen aus dem Mark = 2,78 Proc. berechneten sogen. Saftgehalt von 97,22 Proc.

1) Nach $100 \frac{s}{S} = 97{,}17$ Proc.; nach $100 \frac{p}{P} = 94{,}4$ Proc.

2) $100 \frac{s}{S} = 100 \frac{82{,}65}{86{,}48} = 95{,}57$ Proc.; $100 \frac{p}{P} = 100 \frac{13{,}50}{14{,}55} = 93{,}1$ Proc.

3) $100 \frac{s}{S} = 96{,}46$; $100 \frac{p}{P} = 93{,}33$ Proc. (Der Brei mit Alkohol extrahirt.)

4) $100 \frac{s}{S} = 97{,}15$; $100 \frac{p}{P} = 93{,}84$ Proc.

5) $100 \frac{s}{S} = 96{,}61$; $100 \frac{p}{P} = 92{,}55$ Proc.

Durch anderweitige Berufsgeschäfte seit längerer Zeit verhindert, diesen Gegenstand weiter zu bearbeiten, sollte es mich freuen, wenn von anderer Seite eine noch exactere Methode, den Zucker der Rüben zu bestimmen, gefunden wird; bei einer solchen würde es dann wohl zunächst darauf ankommen, die selbst polarimetrisch störenden Nichtzuckerstoffe analytisch zu bewältigen.

LXXXVI.

Anilinschwarz mit ferrocyanwasserstoffsaurem Anilin; von Dr. A. Kielmeyer.

Das Anilinschwarz hat in den 11 Jahren seit seinem Bestehen eine Reihe von Modificationen erfahren. Nachdem zuerst die löslichen Eisen- und Kupfersalze durch das unlösliche Schwefelkupfer ersetzt worden, wurde von verschiedenen Seiten versucht, das bisher allein gebräuchliche salzsaure Anilin durch andere Anilinsalze zu ersetzen. Das salzsaure Anilin wurde unter dem Namen Schwarzsalz meist sehr sauer und unregelmäßig auf den Markt gebracht. Bald kam auch Einer auf die glückliche Idee, dasselbe mit Salmiak vermengt in den Handel zu bringen, und da er es verabsäumt hatte, für diese gemeinnützige Erfindung den Patentschutz in Anspruch zu nehmen, so fand er bald Nachahmer, welche den Salmiakgehalt des Schwarzsalzes zum Theil bis zu 50 Proc. steigerten. Beides zusammen mag dazu beigetragen haben, daß das Anilinschwarz mit weinsaurem Anilin in den Druckereien sich raschen Eingang verschaffte. Dasselbe ist heute noch in vielen Fabriken eine beliebte Druckfarbe, da es sehr haltbar und sehr sicher sich erwiesen hat. Salmiak und chlorsaures Kali werden mit der Verdickung gekocht, Anilinöl zugesetzt, während des Kaltrührens das Schwefelkupfer zugegeben, endlich die feingesiebte Weinsäure in die kalte Farbe langsam eingerührt. Doch hat es, und dies gilt namentlich für Fabriken mit seichter Gravüre, eine Grenze der Concentration, welche nicht überschritten werden darf, wenn nicht besonders zur Winterszeit in der Farbe und auf den kalten Kupferwalzen Weinstein auskrystallisiren und die Hachüren verstopfen soll. Dieser Umstand führte zur Idee, die heiße concentrirte Lösung von chlorsaurem Kali und von Weinsäure zusammenzugeben, mit Anilinöl zu versetzen, das Ganze erkalten zu lassen, und nach Entfernung des auskrystallisirten Weinsteines die klare Lösung von chlorsaurem Anilin an irgend eine brauchbare — Salmiak und Schwefelkupfer enthaltende — Verdickung zu rühren. Offenbar enthält das chlorsaure Anilin mehr Chlorsäure als das von ihr gebundene Anilinöl zur Ueberführung in Schwarz erfordert, weshalb der Farbe noch eine Lösung von salzsaurem Anilin zugefügt wird.

Um dem chlorsauren Anilin diese Zufuhr von Anilinöl zukommen zu lassen, habe ich eine Lösung von ferrocyanwasserstoffsaurem Anilin gewählt. Dasselbe enthält überdies die zur Schwarzbildung erforderliche

Metallverbindung, zunächst allerdings in maskirter Form; während jedoch chlorsaures Anilin und ferrocyanwasserstoffsaures Anilin auf der Baumwolle sich zersetzen, ist gleichzeitig mit der Entstehung von Berlinerblau das Auftreten von Eisenchlorid gegeben. Diese Reaction tritt nicht ein beim Verhängen in geheizten Localen, sondern erst bei der energischen Operation des Dämpfens. Das Dämpfen selbst aber ist nur möglich, weil das ferrocyanwasserstoffsaure Anilin nicht wie das salzsaure Anilin zu Ende des Processes eine bedeutende Menge freier Salzsäure hinterläßt, weil im Gegentheil die aus jeder Chlorirung als solcher resultirende Salzsäure Gelegenheit findet, mit dem aus dem Ferrocyanradikal, zuletzt wohl richtiger Ferridcyanradikal, heraustretenden Eisen sich wenigstens theilweise zu sättigen.

Der Gedanke, Anilinschwarz mit Hilfe von Ferrocyanverbindungen zu bilden, ist fast so alt als das Schwarz selbst. Schon im J. 1864 wurden Recepte colportirt, die neben chlorsaurem Kali salzsaures Anilin und Ferrocyanammonium oder Ferridcyanammonium enthielten; diese Druckfarben waren jedoch wenig haltbar und fanden deshalb keine Anwendung im Großen. Dagegen hat seit einigen Jahren eine andere Vorschrift für Dampfanilinschwarz sich Eingang — wenn auch in beschränktem Maße zu verschaffen gewußt; wenigstens findet sie sich in dem Receptenschatz fast jeder Fabrik und verdient deshalb besondere Beachtung.

Nach ihr werden 14 Th. Weinsäure, 5,2 Th. chlorsaures Kali, jedes für sich, zusammen in 70,3 Th. kochendem Wasser gelöst und vermischt, und zur heißen Lösung beider 10,5 Th. Anilinöl zugefügt. Beim Erkalten krystallisirt Weinstein aus, die überstehende klare Lösung zeigt $9^1/_2{}^0$ B., wird bei 75—80° C. mit 10 Proc. ihres Gewichtes an Weizenstärke verdickt und kann in dieser Form vorräthig gehalten werden. — Andererseits werden 18,5 Th. schwefelsaures Ammoniak in 20 Th. Wasser, ebenso 52 Th. Ferrocyankalium in 104 Th. heißem Wasser gelöst und heiß zusammengegeben. Schwefelsaures Kali krystallisirt heraus, Ferrocyanammonium bleibt in Lösung, natürlich nicht absolut rein, so wenig wie das chlorsaure Anilin. — Unmittelbar vor dem Druck werden 22,5 Th. der frischen Ferrocyanammoniumlösung zu 100 Th. des verdickten un wieder auf 50° erwärmten chlorsauren Anilins gegeben, und ist die Druckfarbe hiermit fertig. Man merkt, wie es auch in der Praxis sich erwiesen hat, daß dieses Dampfanilinschwarz nur ein Nothbehelf ist, und glaube ich, meine Vorschrift als sicherer und vortheilhafter empfehlen zu können.

Gern hätte ich zur Darstellung des chlorsauren Anilins, bezieh. der Chlorsäure, den chlorsauren Barit verwendet, wenn er im Handel zu

einem einigermaßen vernünftigen Preise zu erhalten wäre. Ich mußte deshalb bei dem üblichen Verfahren mit Weinsäure verbleiben, nur mit etwas veränderten Proportionen. — 5 Th. Weinsäurekrystalle werden gelöst in 10 Th. kochendem Wasser, ebenso 4 Th. chlorsaures Kali in 12 Th. kochendem Wasser, beides heiß vermischt, dann 20 Th. kaltes Wasser und 3 Th. Anilinöl zugegeben. Die Verhältnisse von Wasser, Säure und Salz sind derart gewählt, daß der auskrystallisirte Weinstein mit Schwefelsäure keine Chlorsäurereaction gibt, daß die Chlorsäurelösung vor dem Zusatz des Anilinöles farblos ist und keinen Chlorgeruch zeigt, und daß der Zusatz des Anilinöles weder eine violette, noch eine braune, sondern eine hellgelbe Färbung hervorbringt. Daß auch das Verhältniß zwischen Säure und Anilinöl richtig getroffen ist, zeigt sich daran, daß die Flüssigkeit durch Kupfervitriollösung nicht getrübt wird, während diese Trübung bei einem nur wenig erhöhten Anilinölgehalt sogleich eintritt. Die Lösung des chlorsauren Anilins zeigt $6^3/_4{}^0$ B.

Andererseits hält man sich eine Lösung von Ferrocyanwasserstoffsäure vorräthig, welche nach dem im Woll- und Halbwolldruck wohl bekannten Verfahren hergestellt ist. In 14 Th. Wasser werden 3 Th. englische Schwefelsäure verdünnt, und nach vollständigem Erkalten 7 Th. Ferrocyankalium in groben Stücken in die verdünnte Säure eingehängt. Nach einigen Tagen ist die gelbe Farbe der Krystalle verschwunden, an ihre Stelle ist ein Krystallbrei von schwefelsaurem Kali getreten. Die Lösung der Ferrocyanwasserstoffsäure ist nicht rein, schon weil die Schwefelsäuremenge dem Kaliumgehalt des gelben Blutlaugensalzes nicht voll entspricht; aber die Verunreinigung durch wenig unzersetztes blausaures oder durch schwefelsaures Kali schadet in der Farbe nicht. Zu 100 Th. dieser Ferrocyanwasserstoffsäure gibt man 128 Th. Wasser und 20 Th. Anilinöl, welches sich darin kalt auflöst. Auch diese Lösung von ferrocyanwasserstoffsaurem Anilin läßt sich vorräthig halten.

Das Dampfanilinschwarz endlich hat folgende Zusammensetzung:

{ 34 Th. obiges chlorsaures Anilin,
{ 12 Th. Lösung von Ferrocyananilin,
{ 34 Th. Wasser,
{ 12 Th. Tragantschleim (128 Grm. im Liter).

Alles kalt zusammengegeben, zeigt das Schwarz am ersten Tag eine hellolivgelbe Nüance, die sich allmälig verdunkelt, ohne daß in den ersten 8 Tagen ein Einfluß auf die Druckfähigkeit der Farbe oder auf ihre Entwickelung beim Dämpfen oder auf die Festigkeit des Gewebes zu bemerken wäre. Der Salmiak ist absichtlich weggelassen, um vor einem etwaigen Austreten der Farbe während des Dämpfens gesichert zu sein.

Die angegebene Verdickung ist für eine Bodenfarbe berechnet; die 34 Th. Wasser erlauben jedoch der Farbe so viel Verdickungsmittel, z. B. 9 Th. Stärke, zu incorporiren, daß sie als Eindruck- und als Walzenfarbe benützt werden kann. Einer solchen stark verdickten Farbe läßt sich ein kleiner Ueberschuß von Anilinöl zufügen, wodurch die Sicherheit und Ausgiebigkeit der Farbe noch erhöht wird. Nach dem Dämpfen wird gewaschen und nach Belieben ein Wasserglas- oder Seifebad gegeben.

LXXXVII.

Ueber ferrocyanwasserstoffsaures und ferridcyanwasserstoffsaures Anilin für Anilinschwarz; von Wehrlin und E. Schlumberger.

Nach dem Bulletin der Société industrielle de Mulhouse; August 1874 S. 386 und 390.

Wehrlin's Abhandlung beginnt mit einem kurzen Rückblick auf die Versuche, ein Anilinschwarz ohne Zusatz von Kupfersalzen herzustellen. H. Cordillot machte zuerst im J. 1863 ein Anilinschwarz mit Ferridcyanammonium bekannt, das durch bloßes Dämpfen auf der Baumwolle sich erzeugte. Dieses Schwarz wurde aber längere Zeit vernachläßigt, und erst wieder hervorgesucht, als bei Einführung des Krappextractes und des künstlichen Alizarins sich der Mangel eines echten Dampfschwarz fühlbar machte. In den nun auftauchenden Vorschriften für Dampfanilinschwarz figurirten hauptsächlich Ferrocyankalium und Ferridcyankalium oder Ferrocyanammonium und Ferridcyanammonium. Unter anderem hat Camill Köchlin dem Verfasser ein sehr schönes Schwarz mitgetheilt, welches er durch directe Verbindung von Ferrocyanwasserstoffsäure mit Anilinöl erhalten hatte. Leider hielt sich dieses Schwarz nur einige Stunden, und war seine Anwendung mit ziemlichen Schwierigkeiten verbunden. Da alle die verschiedenen Vorschriften schließlich auf die Bildung von ferro- oder ferridcyanwasserstoffsaurem Anilin hinauslaufen, so hat Wehrlin zunächst versucht, diese beiden Salze für sich in reinem und krystallisirtem Zustand darzustellen.

Ferrocyanwasserstoffsaures Anilin bildet sich durch directes Zusammenbringen von Anilinöl mit Ferrocyanwasserstoffsäure. Die Hauptschwierigkeit besteht darin, letztere so concentrirt zu erhalten, daß sie eine genügende Menge Anilinöl aufzulösen im Stande ist. Die einfachste Methode

wäre, nach Kuhlmann's Angabe Ferrocyanbarium mit Schwefelsäure zu zersetzen; aber da die Beschaffung dieses Baritsalzes in genügender Menge Schwierigkeiten bietet, so mußte ein anderer den Druckereien näher liegender Weg eingeschlagen werden — nämlich die Zersetzung einer Ferrocyankaliumlösung durch eine Weinsäurelösung, welche man langsam in die erstere gießt. Saures weinsaures Kali scheidet sich in Krystallen aus und kann von der Lösung der freigewordenen Ferrocyanwasserstoffsäure durch Filtriren getrennt werden. Die anzuwendenden Mengen der beiden Ingredienzien ersieht man aus der Formel, nach welcher die Reaction vor sich geht:

$$4C_4H_6O_6 + K_4FeCy_6 = 4KC_4H_5O_6 + H_4FeCy_6.$$

Wehrlin konnte auf diese Weise eine Ferrocyanwasserstoffsäurelösung von 23° B. erhalten, um in dieser das Anilinöl aufzulösen bei Anwendung einer Temperatur von höchstens 50° und mit der Vorsicht, die Flüssigkeit schwach sauer zu lassen, weil ein Ueberschuß von Anilinöl der Krystallisation hinderlich ist. Das ferrocyanwasserstoffsaure Anilin scheidet sich beim Erkalten der Flüssigkeit reichlich in Form von dünnen, weißen Blättchen aus, welche, zwischen Filtrirpapier kalt getrocknet, lange Zeit weiß bleiben. Wenn man dagegen bei 50° trocknet, so werden die Krystalle rasch gelb, und im Lauf der Zeit schwärzen sie sich sogar in gut verschlossenen Flaschen. Das Salz reagirt neutral, ist schwer löslich in Alkohol, Aether und Schwefelkohlenstoff, leicht löslich in Aldehyd und in kaltem Wasser, besser noch in Wasser von 50°. Um es rein darzustellen, muß es zwei bis drei Mal umkrystallisirt werden; doch ist es nie ganz frei von beigemengtem Weinstein zu erhalten, weil letzterer in Wasser nicht ganz unlöslich ist.

Indem man die Lösung des ferrocyanwasserstoffsauren Anilins mit chlorsaurem Kali und Salmiak vermischt und mit weißer und gebrannter Stärke verdickt, erhält man ein sehr schönes Anilinschwarz, das ohne vorhergehende Oxydation durch bloßes Dämpfen sich entwickelt, ein kochendes Seifenbad sowie eine Chlorpassage entsprechend dem gewöhnlichen Anilinschwarz erträgt, welches ferner die Rakeln und das Gewebe nicht angreift und sogar länger als acht Tage ohne Zersetzung sich aufbewahren läßt. Ein ebenso intensives Schwarz resultirt auch, wenn man einer Lösung von chlorsaurem Anilin ferrocyanwasserstoffsaures Anilin zufügt, und mit gebrannter Stärke verdickt.

Das nach der ersten oder zweiten Vorschrift bereitete Schwarz wird beim Verhängen nicht grün, wie ein Anilinschwarz mit Schwefelkupfer; in seinen Abtönungen liefert es sehr schöne, gegen Seife und Chlor echte graue Nüancen. Es läßt sich neben Albuminfarben drucken wie Guignet-

Grün und Ultramarinblau, oder neben Krappextract und künstlichem Alizarin, ohne zu contouriren; ebenso läßt es sich verwenden neben Böden von Dampfblau und Dampfgrün. Endlich kann man es auch mit Blauholzdampfschwarz vermischen, um die Intensität und Echtheit des letzteren zu vermehren, und hat dann eine Farbe, mit welcher sich die feinsten Dessins ausführen lassen, und dessen Nüance durch darauffallende Albumin- und Krappextractfarben nicht verändert wird. — Eine Lösung von ferrocyanwasserstoffsaurem Anilin, mit purer gebrannter Stärke verdickt, liefert nach 24stündigem warmem Verhängen und nach einem Bad von saurem chromsaurem Kali ein ziemlich echtes Grau oder, indem man dieselbe Farbe dämpft, ein lebhaftes, jedoch nicht seifechtes Blau ähnlich dem Dampfblau.

Ferridcyanwasserstoffsaures Anilin stellt Wehrlin entsprechend dem vorhergehenden Salz her durch Zersetzung von Ferridcyankalium mittels Weinsäure nach folgenden Verhältnissen:

$$6C_4H_6O_6 + K_6Fe_2Cy_{12} = 6KC_4H_5O_6 + H_6Fe_2Cy_{12}$$

wodurch er zuerst eine Ferridcyanwasserstoffsäure zu 24—26° B. erhält, in welcher er das Anilinöl leichter als in Ferrocyanwasserstoffsäure löst. Das resultirende ferridcyanwasserstoffsaure Anilin krystallisirt in Blättchen von violettschwarzer Färbung, ist wenig löslich in Aether und Schwefelkohlenstoff, löslich in Alkohol und Aldehyd mit violetter Farbe, leicht löslich in kaltem und noch löslicher in warmem Wasser von 60°. Wie ferrocyanwasserstoffsaures Anilin liefert es ein sehr schönes Schwarz; nimmt man von jedem gleichviel in Anwendung, so fällt das Schwarz des ferridcyanwasserstoffsauren Salzes sogar bedeutend satter aus. Die Farbe greift Rakel und Gewebe nicht an, aber sie verdirbt rascher als das Schwarz mit ferrocyanwasserstoffsaurem Anilin. Eine Lösung des ferridcyanwasserstoffsauren Anilins — mit gebrannter Stärke verdickt unter Zusatz von salpetersaurem oder essigsaurem Chromoxyd — gibt, auf Baumwolle gedruckt, auf dem Wege des Verhängens ein Grau und auf jenem des Dämpfens ein Blau.

E. Schlumberger hat sich ebenfalls mit der Darstellung dieser Anilinsalze beschäftigt, ohne jedoch gegenüber Wehrlin die Priorität der Idee für sich zu beanspruchen. Er basirt sein Verfahren auf die Schwerlöslichkeit des ferrocyanwasserstoffsauren Anilins, dessen gesättigte wässerige Lösung nur ungefähr 3,75° B. anzeigt. Nach ihm werden 2 Kilogrm. Anilinöl versetzt mit 2 Kilogrm. Salzsäure von 19° B. einerseits, andererseits werden 2,4 Grm. Ferrocyankalium aufgelöst in 4,2 Grm. kochendem Wasser. Wenn die letztere Lösung auf 56° abgekühlt ist, gibt man die ganz kalte Lösung des salzsauren Anilins dazu.

Nach der vollständigen Verkühlung erhält man einen blaßgelben Krystallbrei von ferrocyanwasserstoffsaurem Anilin, während Chlorkalium, das schon in 3 Th. kaltem Wasser löslich ist, vollständig in der Mutterlauge bleibt. Für den Gebrauch zur Bereitung der Farbe läßt Schlumberger das so gewonnene Salz auf dem Filter abtropfen, so daß obige Portion ihm ungefähr 4,7 Grm. feuchtes Salz liefert. Ein vollständiges Trocknen im Großen ist schwierig, ohne eine theilweise Zersetzung des Productes auszuführen.

Dieses feuchte Anilinsalz hält sich mehrere Tage ohne Zersetzung, besonders wenn es vor dem Einflusse des Lichtes bewahrt ist, das ihm eine violette Färbung gibt. Später zersetzt es sich vollkommen, zuletzt zu einer schwarzen erdigen Masse — vermuthlich ein Gemenge von Anilinschwarz und Berlinerblau. Zur Herstellung von Anilinschwarz genügt es, einem verdickten chlorsauren Anilin ungefähr 10 Proc. feuchtes ferrocyanwasserstoffsaures Anilin zuzufügen, das aber höchstens wenige Tage alt sein darf; unter Umständen, um das Gleichgewicht zwischen Säure und Anilin herzustellen, dürfte es angezeigt sein, mit etwas salzsaurem Anilin nachzuhelfen.

Schlumberger hat auch versucht, nach seinem Verfahren ferridcyanwasserstoffsaures Anilin zu erhalten, aber ohne günstiges Resultat; das Salz ist zu unbeständig und in Wasser zu leicht löslich, da die kalte gesättigte Lösung ungefähr 7,5° B. zeigt. Er ist jedoch der Ansicht, daß nach dem Verfahren von Wehrlin sich ebensowenig ein reines Product erzielen lasse, und spricht sich überhaupt gegen die Verwendung des ferridcyanwasserstoffsauren Anilins gegenüber dem ferrocyanwasserstoffsauren Salze aus, berechnet, daß 100 Grm. gelbes Blutlaugensalz nur 4,9 Grm. chlorsaures Kali zur Ueberführung in rothes Blutlaugensalz brauchen, und begegnet damit einem etwaigen Einwurf, daß es irrationnell sei, dem Anilinschwarz ein Präparat einzuverleiben, das selbst einen Theil der Chlorsäure absorbire. Er betont hauptsächlich die größere Haltbarkeit der Farbe mit ferrocyanwasserstoffsaurem Anilin und empfiehlt schließlich seine Darstellungsweise dieses Salzes als die einfachere, raschere und billigere gegenüber der Wehrlin'schen Methode. Kl.

LXXXVIII.

Die Lambertypie; von P. Liesegang.

Schon vor einiger Zeit hatten sich unbestimmte Nachrichten über ein in Paris neuerfundenes Vergrößerungs-Verfahren verbreitet — ein Ver-

fahren, welches fast ohne Anwendung von Retouche lebensgroße Porträts liefern sollte; es war uns gestattet worden, einige dieser großen Porträts zu bewundern, die wirklich keines der Merkmale einer Vergrößerung zeigten, allerdings aber im Negativ stark durchretouchirt zu sein schienen; und doch wurde uns versichert, daß die Retouche eines fast lebensgroßen Kopfes höchstens eine halbe Stunde in Anspruch nehme. Da diese Bilder die besten Vergrößerungen waren, welche wir je gesehen, und das Verfahren in Deutschland nicht patentirt ist, auch wohl nicht patentirt werden kann, wollen wir es hier ausführlich mittheilen.

Jedes kleine Negativ, gleichviel ob es kräftig oder dünn ist, läßt sich nach dem hier zu beschreibenden Verfahren vergrößern. Daß die Vergrößerung um so schöner wird und um so weniger Nachhilfe bedarf, je vollkommener das kleine Negativ ist, braucht wohl kaum erwähnt zu werden; aber von Vortheil ist es, daß kein Negativ von besonderen Eigenschaften erforderlich, daß nach jedem Negativ schließlich doch ein günstiges Resultat zu erzielen ist.

Benöthigt sind zu diesem Verfahren folgende Präparate und Gegenstände:

Kohlepapier mit stark gefärbter löslicher Gelatineschicht für Glasbilder. — Chrombad, bestehend aus 3 Th. doppeltchromsaurem Kali (chemisch rein) und 100 Th. Regenwasser; zu filtriren. — Polirte Spiegelgläser von der Größe der kleinen Negative. — Ein Kautschukwischer oder Holzlineal, in dessen einer Kante ein Kautschukstreifen eingesetzt ist. — Ein oben offener Blechkasten, mit Wasser gefüllt; der Kasten steht über einer Gas- oder Petroleumflamme; eine Schale mit kaltem Wasser und ein Photometer.

Das Empfindlichmachen und Trocknen des Kohlepapieres muß in einem vor weißem Licht geschützten Raume geschehen, denn das trockene Papier ist überaus empfindlich. Man legt eine polirte Spiegelscheibe auf den Tisch neben die Schale mit dem Chrombade, und hält den Kautschukwischer zur Hand. Das Kohlepapier, welches etwas kleiner als die Spiegelplatten sein muß, taucht man vollständig in die Chromlösung ein, und entfernt von beiden Seiten die Luftblasen. Nach einer halben Minute nimmt man das Papier wieder heraus, und legt es mit der Gelatineseite flach auf das Spiegelglas. Mittels des Kautschukwischers streicht man es fest an, wodurch die größte Menge der Flüssigkeit ausgequetscht wird. Darauf hebt man das Kohlepapier langsam von der Platte ab, und hängt es zum Trocknen an zwei Holzklammern auf. Je trockener das Zimmer ist, worin man die Präparation vornimmt, um so klarer und reiner werden die Abdrücke. Wenn das Papier lange

Zeit feucht hängt, verliert die Gelatineschicht alle ihre guten Eigenschaften; sie wird lederartig und haftet später nicht am Glase, sondern hebt sich netzartig ab. Wenn man abends das Papier präparirt, muß es am nächsten Morgen vollkommen trocken sein. Das empfindliche Papier hält sich nicht länger als einige Tage, da es mit der Zeit von selbst unlöslich wird. Man bereite daher nicht viel mehr, als man jedesmal braucht.

Das zu vergrößernde Negativ wird in einen gewöhnlichen Copirrahmen gelegt, und das empfindliche Kohlepapier wird darunter belichtet. Das Photometer dient als Anhalt für die Feststellung der Belichtungszeit. Nach einiger Uebung trifft man leicht die richtige Zeit, ebenso wie bei der Aufnahme des Negativs. Da man ohnehin von jedem Negativ für unseren vorliegenden Zweck selten mehr als einen Abdruck macht, so lohnt es kaum der Mühe, wie beim Kohledruck auf Papier jedesmal den Druckwerth des Negativs zu constatiren. Wer noch gar nicht mit Kohlepapier gearbeitet hat, fange mit einer Belichtung von 2 oder 3 Minuten nach einem Negativ von mittlerer Dichtigkeit (im zerstreuten Licht) an. Sollte das Bild beim Entwickeln zu hell oder zu kräftig werden, so wird es nicht schwer sein, bei der zweiten Copie den richtigen Grad zu treffen. Man beachte aber auch folgendes. Der Lichteindruck verstärkt sich auch im Dunkeln mit der Zeit; d. h. ein zu kurz belichtetes Bild wird sich kräftig entwickeln, wenn man es nicht sogleich nach der Belichtung, sondern erst später entwickelt. Will man also aus irgend einem Grunde die Abdrücke erst einige Stunden nach dem Belichten entwickeln, so muß man kürzer belichten, als wenn sie sogleich entwickelt werden sollen. Zwar nicht durchaus nöthig, aber doch die Entwickelung erleichternd ist es, wenn man die Ränder des Negatives vor dem Copiren mit vier Streifen weißen Papieres bedeckt; dieser sogenannte Sicherheitsrand veranlaßt, daß die Ablösung des Papieres beim Entwickeln leichter von Statten geht und kein Einreißen zu befürchten ist.

Nachdem man das Papier unter dem Negativ belichtet hat, schreitet man zum Entwickeln. Auf den Tisch bringt man eine mit kaltem Wasser gefüllte Schale, etwas größer als das Papier; eine dünne, gut gereinigte Spiegelglasplatte, welche etwas größer als das Papier sein muß, und den Kautschukwischer. Man taucht das Papier in das kalte Wasser, und entfernt sogleich von beiden Seiten die Luftblasen. In dem Wasser krümmt sich das Papier mit der schwarzen Seite nach Innen; nach einigen Secunden legt es sich flach, und darauf krümmt es sich nach der entgegengesetzten Richtung, wenn nämlich die Gelatineschicht soviel Wasser aufgenommen hat, wie sie kann. Man muß das Papier aus dem Wasser

nehmen, wenn es anfängt, sich glatt zu legen; sobald es sich nach außen krümmt, gelingt die Entwickelung meist nur mit Schwierigkeiten. Gewöhnlich läßt man die Eintauchung eine halbe Minute währen. Sogleich legt man das nasse Papier mit der Gelatineseite auf die Spiegelscheibe, und reibt es mit dem Kautschukwischer nach verschiedenen Richtungen fest an. Das Glas mit dem Papier taucht man nach einigen Minuten in lauwarmes Wasser. Durch Spülen sucht man das Papier von dem Glase zu lösen; wenn nach 2 bis 3 Minuten keine dunkle Flüssigkeit zwischen Glase und Papier herausfließt, ist das Wasser stärker zu erwärmen. Grundsatz sei, das Bild bei möglichst geringer Temperatur zu entwickeln und nur dann die Wärme zu steigern, wenn dies durchaus nöthig ist. Wenn das Papier sich vom Glase gelöst hat, kann man es behutsam abziehen. Auf der Glasplatte wird man jetzt eine formlose Schicht schwarzer Materie finden. Durch fortgesetztes Spülen mit lauwarmem Wasser, resp. durch Hin- und Herschwenken in dem Wasserbehälter entfernt man die lösliche Gelatine; das Bild tritt immer klarer zu Tage. Man setzt das Spülen fort, bis es ganz rein und klar ist. Kommt es zu kräftig, in Folge zu langer Belichtung, so läßt es sich durch wärmeres Wasser etwas aufhellen.

Sobald das Bild gut entwickelt ist, taucht man es in kaltes Wasser, und stellt es zum Trocknen auf Fließpapier, es möglichst vor Staub schützend. Legt man das trockene Bild mit der Bildseite auf weißes Papier, so muß es ein gutes Positiv sein, nicht zu hell und nicht zu dunkel. In der Durchsicht wird es dem mit dem Verfahren Unvertrauten schwieriger sein, die richtige Kraft zu erkennen. Wenn das Papier in einem frischen Chrombade präparirt, und in einem ganz dunklen, trockenen und staubfreien Raume getrocknet, auch bald nach dem Trocknen verwendet wurde, so kann ein Mißlingen fast nur noch durch unrichtige Belichtungszeit oder dadurch eintreten, daß man von Anfang an zu heißes Wasser zum Entwickeln verwendet.

Das Kohlepositiv auf Glas ist für das Vergrößerungsverfahren, den Collodion- und Albuminpositiven in jeder Beziehung vorzuziehen; denn es liefert eine durchaus getreue Copie des Negativs, weil das Kohlepapier sich beim Copiren glatter an das Negativ anlegt, als eine Glasplatte (das Negativ braucht nicht auf Spiegelglas hergestellt zu sein), und weil das Bild im Halbton und selbst im tiefsten Schatten eine gewisse Klarheit und Transparenz behält. Gewöhnliches Kohlepapier liefert indessen nicht so günstige Resultate wie das oben erwähnte starkgefärbte und besonders für Glasbilder präparirte Papier, weil letzteres Bilder

ohne erhebliches Relief gibt. Ein zu starkes Relief wirkt nämlich unvortheilhaft.

Die Herstellung des vergrößerten Negativs geschieht in der Copircamera, oder im Dunkelzimmer selbst ohne Camera, wenn man dort Raum genug hat, um eine geeignete Vorrichtung anzubringen. Die Copircamera ist eine gewöhnliche große Camera mit Visirscheibe und Cassette, mit Balg oder Holzauszug, und trägt vorn am Objectivbret eine kleine Verlängerung, einen Kasten mit einem verstellbaren Negativhalter; das vordere Bret des Kastens ist unten mit Scharnieren befestigt und innen mit weißem Papier beklebt, so daß man es durch Schrägstellen als Reflector benützen kann. Vermittels einer Schnur und eines Hakens ist es leicht in der günstigsten Stellung zu befestigen. Vor das Glaspositiv stellt man ein Stück reines Milchglas, eben so groß wie das Positiv. Die besten Resultate erhält man mit einem Milchglas, dessen eine Seite fein mattgeschliffen ist; die matte Seite wird dem Reflector zugewendet. Manche Photographen bringen vor dem Negativ noch die Hinterlinse eines 4zölligen Doppel-Objectivs an, um das Licht zu concentriren.

In dem Pariser Atelier wurde keine Copircamera, sondern die gewöhnliche Solarvergrößerungs-Einrichtung benützt, die ohnedem schon dort vorhanden war. Es genügt auch schon ein in der Wand befindliches Fensterchen von der Größe des Positivs, und außen eine, unten mit Scharnieren befestigte Klappe, die als Reflector benützt wird. Um das Fenster im Raume selbst ist an der Wand ein verschiebbarer Kasten angebracht, welcher das Objectiv trägt. Außerdem braucht man im Dunkelzimmer noch eine einfache Vorrichtung, um die Visirscheibe, und an deren Stelle die gesilberte Collodionplatte fest aufzustellen, falls man nicht eine große Cassette besitzt. Diese verschiedenen Wege führen alle zu demselben Ziele, nämlich nach dem kleinen Diapositiv ein vergrößertes Negativ herzustellen. In Bezug auf das letztere ist vorzugsweise zu sagen, daß eine große Spiegelscheibe in gewöhnlicher Weise collodionirt, gesilbert, in der Copircamera, oder wie vorhin beschrieben, im Dunkelzimmer belichtet, mit Eisenvitriol hervorgerufen, und fixirt wird. Man darf nur wenig, oder meistens gar nicht verstärken, da das Negativ durch die nunmehr zu beschreibende Behandlung, welche den eigentlichen Kern des Verfahrens ausmacht, hinreichende Kraft erhält.

Von den nach der bisher allgemein üblichen Methode der Camera-Vergrößerung erhaltenen Negativen besitzen die nach dem neuen Verfahren hergestellten Platten den Vorzug größerer Weichheit, besserer Beibehaltung der zarten Töne, da im ganzen Verfahren keine Verstärkung

stattfindet und das Kohlepositiv nicht aus mehr oder weniger dichtem Silberniederschlag, sondern aus klarer, transparenter Gelatinefarbe besteht. Daß mit der Qualität des Diapositivs die Güte der Vergrößerung sehr nahe zusammenhängt, wird Jeder gefunden haben, der sich mit Camera-Vergrößerungen befaßt hat.

Man klebt nun auf jede Seite des Negativs ein gleich großes Blatt französisches Pflanzenpapier. Dies Papier ist äußerst rein und durchsichtig; es wird auch unter dem Namen „papier végétal" verkauft. Man verwechsele es nicht mit den sogenannten Paus- oder Copirpapieren, denn diese sind nicht fein genug. Ein Blatt von diesem Pflanzenpapier also wird rundum mit Leim bestrichen und auf die Collodionseite, ein anderes Blatt in gleicher Weise auf die Glasseite des großen Negativs geklebt. Das Papier muß natürlich ganz glatt am Glase anliegen, weshalb es gut ist, es vorher schwach anzufeuchten; es zieht sich dann beim Trocknen ganz glatt.

Die Retouche nimmt man in der Weise vor, daß man auf dem auf der Glasseite des Negativs aufgespannten Papier mit einem Leder- oder Papierwischer und Pulver von schwarzer Kreide oder Graphit zu durchsichtige größere Flächen deckt, und breite Lichter aufsetzt; auf dem über die Collodionseite des Negativs gespannten Papier werden mit dem Pinsel und Tusche die Fleischpartien egalisirt, und scharfe Lichteffecte da, wo sie nöthig sind, angebracht. Eine feine Ausarbeitung ist hierbei keineswegs erforderlich; durch die zweimalige Filtration durch das Pflanzenpapier erhält das Licht eine solche Weichheit, daß man durch eine Arbeit von kurzer Dauer dieselben Wirkungen erzielt, als wenn das Negativ überaus sorgfältig durchretouchirt worden wäre.

Das große Negativ wird schließlich in gewöhnlicher Weise im Copirrahmen auf Eiweißpapier copirt.

Wir haben unseren Mittheilungen noch hinzuzufügen, daß das vorbeschriebene Verfahren in Frankreich patentirt ist, und von den bedeutenderen Ateliers dieses Landes angekauft worden ist. Von mehreren unserer Bekannten, die es täglich anwenden, wurde es uns als eine bedeutende Verbesserung der bisher üblichen Verfahren bezeichnet. (Aus dem Photographischen Archiv, 1874 S. 145.)

Miscellen.

Verfahren, Eisendraht silberweiß zu machen.

Eine an den Hannoverschen Bezirksverein deutscher Ingenieure gerichtete Anfrage nach einem Verfahren, Eisendraht silberweiß zu machen, beantwortete Dr. M. Heeren dahin, daß man den Draht zuerst mit Salzsäure ätzt, in welche ein Stück Zink eingehängt ist. Den geätzten Draht bringt man dann in Verbindung mit einer Zinktafel in ein Bad von 2 Th. Weinsäure in 100 Th. Wasser gelöst, mit einem Zusatz von 3 Th. Zinnsalz (Zinnchlorür) und 3 Th. Soda. Der Draht bleibt etwa 2 Stunden lang in dem Bade und wird dann durch Poliren oder durch Ziehen in einem Zieheisen glänzend gemacht. Durch diese galvanische Verzinnung könne man auch Draht, der schon in Spiralen gewickelt sei, oder Eisenstücke anderer Form weiß machen, was ein Vorzug sei vor der mechanischen Methode, den Draht im Feuer zu verzinnen und dann durch ein Zieheisen gehen zu lassen. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1874 S. 120.)

Ueberziehen von Eisen und Stahl mit Kupfer.

Einem Verfahren zufolge wird der zu verkupfernde eiserne oder stählerne Gegenstand in geschmolzenes Kupfer, dessen Oberfläche mit einem aus Kryolith und Phosphorsäure bestehenden Flusse bedeckt ist, getaucht; der einzutauchende Gegenstand muß auf die Temperatur des geschmolzenen Metalles erhitzt werden. Nach einem zweiten Verfahren taucht man die Gegenstände in ein geschmolzenes Gemisch, bestehend aus 1 Theil Kupferchlorid oder Kupferfluorid, 5 — 6 Theilen Kryolith und ein wenig Chlorbarium. Verbinden des eingetauchten Gegenstandes mit dem negativen Pole einer Batterie beschleunigt den Proceß des Ueberziehens. Ein drittes Verfahren besteht in dem Eintauchen der zu behandelnden Körper in eine Lösung von oxalsaurem Kupfer und doppeltkohlensaurem Natron in der zehn- bis fünfzehnfachen Menge Wassers, welche Lösung mit einer organischen Säure (Weinsteinsäure, Oxalsäure) ziemlich angesäuert worden ist. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1298.)

Condensation des Magnetismus in weichem Eisen.

A. Lallemand hat gefunden, daß die Condensation des Magnetismus, welche Jamin zuerst im Stahl beobachtet hat, auch im weichen Eisen auftritt und zwar in einer sehr bemerkenswerthen Stärke und Dauer. Bei einem hufeisenförmigen Elektromagnet, dessen cylindrische Eisenkerne 4 Centim. im Durchmesser hatten, waren auf jeden Schenkel 150 Meter eines 2 Millim. dicken Drahtes gewickelt, den Anker aber bildete eine Platte aus weichem Eisen von 2 Centim. Dicke und 4 Centim. Breite. Der Strom eines einzigen Bunsen'schen Elementes gab dem Elektromagnet 150 Kilogrm. Tragkraft; bei Unterbrechung des Stromes blieb der Anker, wie schon oft beobachtet, noch fest haften und vermochte bis 50 Kilogrm. zu tragen; nach dem Losreißen aber verschwand jede Spur des Magnetismus, und der Elektromagnet trug nicht einmal mehr seinen Anker. Eine Folge der Cohäsion war das nicht, denn es zeigte sich keine Cohäsion als Folge eines Druckes, welcher weit größer war, als jener durch die magnetische Anziehung verursachte. Uebrigens zeigte eine in die Nähe der einen Polfläche gebrachte Magnetnadel eine starke Ablenkung, welche verschwand sowie der Anker losgerissen war. Den in der Nähe der Polflächen durch Influenz vom Anker condensirten Magnetismus versuchte Lallemand mittels eines in eine Ableitung eingeschalteten Weber'schen Galvanometers zu messen; die Inductionsströme beim Abziehen des Ankers nach Unterbrechung des Batteriestromes und Herstellung der Ableitung und beim Abziehen des nach einigen Minuten wieder ange-

legten Ankers verhielten sich wie 182 zu 5,5. Die letztere 33mal so kleine Zahl entspricht dem remanenten Magnetismus. Das Verhältniß zwischen dem condensirten und dem remanenten Magnetismus ändert sich mit der Stärke des Stromes, welcher den Magnetismus weckte, mit der Größe und Gestalt des Ankers und der Beschaffenheit des zu den Kernen des Elektromagnetes verwendeten Eisens.

Nachdem die Magnetisirung und das Anhaften des Ankers in ganz derselben Weise herbeigeführt worden war, ließ Lallemand den Elektromagnet 20 Tage liegen, und am Ende dieser Zeit trug der Anker immer noch 50 Kilogrm. ohne abzureißen; auch gab sein Abziehen noch einen eben so starken Inductionsstrom. Wahrscheinlich kann sich dieser magnetische Zustand des weichen Eisens noch längere Zeit hindurch ohne merkliche Schwächung erhalten.

Lallemand hat noch weitere Versuche über die Condensation des Magnetismus im weichen Eisen angestellt; bezüglich deren verweisen wir indessen auf unsere Quelle: Comptes rendus, t. LXXIX p. 893.; Oct. 1874. E—e.

Elektrischer Diebes- und Feuermelder.

Dieser von dem italienischen Offizier Tanzillo in Turin angegebene Apparat enthält als Hauptbestandtheil einen automatischen Zeichengeber, welcher Straße, Hausnummer und Stockwerk seines Aufstellungsortes durch Entsendung eines elektrischen Stromes nach der Polizei- oder Feuerwache meldet, so oft derselbe durch die Oeffnung einer Thür u. s. w. verrückt wird. In der Wache befindet sich eine hinreichend kräftige Batterie, ein Morse-Empfangsapparat zum Niederschreiben der Meldungen und ein Wecker. Der Besitzer kann den Zeichengeber ausschalten, wenn er selbst die geschützten Dinge benützen will. Zum Schutz gegen Feuersgefahr wird der Zeichengeber durch ein Thermometer ersetzt, dessen Quecksilber beim Eintritt einer gewissen höheren Temperatur die Batterie schließt. Ausgedehnte Versuche mit diesem Melder (électro-vigile) wurden in Turin und Lyon angestellt und fielen ganz befriedigend aus. (Comptes rendus, 1874 t. LXXIX p. 538.)

Abhängigkeit des elektrischen Leitungsvermögens der Lösungen vom Salzgehalt und der Temperatur.

Die Abhängigkeit des Leitungsvermögens der Chloride von der Temperatur zeigt nach den Untersuchungen von F. Kohlrausch und Grotrian in mehrfacher Beziehung eine große Einfachheit: es wächst mit der Temperatur nahezu gleichmäßig; die Temperatur-Coefficienten für die verschiedenen Chloride in verdünnter Lösung sind fast gleich groß. Bei wachsendem Salzgehalt nehmen zuerst alle Temperatur-Coefficienten ab. Später theilen sich die Körper in zwei Gruppen: Chlorkalium, Chlorammonium und Chlorbarium zeigen bis zu den größten Concentrationen eine Abnahme des Coefficienten. Chlornatrium, Chlorcalcium und Chlormagnesium dagegen haben ein Minimum zwischen 10 und 20 Proc., und von da an steigt der Coefficient. Die Curven, welche das Leitungsvermögen der Chloride bei 18° nach dem Salzgehalt darstellen, zeigen eine für diese einander chemisch so nahe stehenden Körper eine überraschende Mannigfaltigkeit. Ein Maximum zeigen Chlorcalcium bei 24 Proc. und Chlormagnesium bei 20 Proc. — Chlornatrium scheint sich einem solchen zu nähern, bei Chlorkalium ist hingegen das Leitungsvermögen fast genau dem Salzgehalte proportional. Im Allgemeinen leitet Chlorbarium am schlechtesten und Chlorammonium am besten.

Das Verhältniß des Leitungsvermögens zum Salzgehalt nähert sich bei abnehmender Concentration der Salze einer Grenze, welche man das specifische Leitungsvermögen nennen kann. Bei den Chloriden stehen dieselben ungefähr in der umgekehrten Reihenfolge wie die Aequivalentgewichte der wasserfreien Salze, so daß bei gleichen Mengen Chlor in der Lösung das Leitungsvermögen verdünnter Lösungen nicht sehr verschieden ist. Ordnet man die specifischen Leitungsvermögen nach dem specifischen Gewichte, so zeigen sich die Producte dieser beiden Werthe für die Chloride

der Alkalien und alkalischen Erden, bis auf höchstens 12 Proc. Abweichung vom Mittel, constant. Ist gleich diese Abweichung nicht unbeträchtlich, so erscheint doch eine so einfache Beziehung höchst bemerkenswerth. Sie würde, wenn sie streng richtig wäre, bedeuten, daß gleiche Volumen der wasserfreien Salze in der Lösung ein gleiches Leitungsvermögen bedingen. (Nachrichten der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, 1874 S. 405.)

Reparatur an Gasbehältern.

Es dürfte für manche namentlich kleinere Gasanstalten von Interesse sein, wenn wir auf eine Reparatur an Gasbehältern aufmerksam machen, welche im Laufe dieses Jahres auf mehreren Anstalten vorgekommen ist. Die Syphons in den Ein- und Ausgangsröhren der Gasbehälter hatten im Verlaufe des letzten Winters oder Frühjahres ungewöhnlich viel Wasser gemacht, und es zeigte sich, daß eine oder die andere der senkrechten Röhren im Bassin an einer Verbindungsstelle undicht geworden war. Der Grund dieser Erscheinung lag darin, daß sich im Winter inwendig in der Glocke auf dem Wasser eine mehr oder minder dicke Eisschichte gebildet hatte, welche die Röhren fest umschloß und bei geringster Hebung des Wasserspiegels die Verbindung lockerte. Man ließ das Wasser so weit ablaufen, bis es von selbst aufhörte, öffnete die Glocke und stellte die Dichtung wieder her. Um dem Uebelstand vorzubeugen, empfiehlt es sich, die Röhren von vornherein bis oberhalb der obersten Verbindungsstelle mit Mauerwerk zu umgeben. (Journal für Gasbeleuchtung ꝛc, 1874 S. 646.)

Bartlett's neue Straßenlaterne.

In Paris sowohl als in London wird jetzt eine von dem amerikanischen Ingenieur J. W. Bartlett erfundene neue Straßenlaterne probirt, auf welche Schilling's Journal für Gasbeleuchtung ꝛc. 1874 S. 710 aufmerksam macht. Dieselbe besteht aus einem elliptischen oder birnenförmigen Gefäß von sehr starkem Krystallglas, in welchem die Flamme brennt, und das sowohl unten wie oben offen und mit nach auswärts gebogenen starken Rändern versehen ist. In etwa 2/3 der ganzen Höhe hat dieses Glasgefäß außen einen angegossenen Verstärkungsring, mit dem es flanschenartig in einem schmiedeisernen Rahmen hängt, welcher auf dem Laternenpfosten befestigt und die Laterne zu tragen bestimmt ist. Mit dem Ring, in welchem das Glasgefäß hängt, ist ein äußerer Reflector verbunden, der ringsum etwa 4 Zoll absteht und concav nach abwärts gebogen ist. Die untere Seite desselben ist emaillirt. Auf der oberen Oeffnung des Gefäßes ist zunächst mittelst Klammern ein Kamin für den Abzug der Verbrennungsproducte befestigt. Ueber diesem Kamin sitzt ein trichterförmig sich nach oben erweiternder zweiter Reflector, dessen Höhe etwa 150 Millim. und dessen obere Weite 350 Millim. beträgt. Dieser Reflector ist etwas convex gebogen und wird oben mit einem entsprechend geformten oben mit Knopf versehenen Blechdeckel zugedeckt. Der Deckel ist in seinem mittleren cylindrischen Theil durchbrochen, um den Verbrennungsgasen den Abzug zu gestatten. Durch den Umstand, daß die beiden Reflectoren nach Außen verlegt sind, und in ihrem Effect sehr sinnreich zusammenwirken, zeichnet sich diese Laterne unstreitig vor anderen Reflectorlaternen vortheilhaft aus. Der englische Agent des Erfinders ist G. B. Lincoln (74, Fleet-Street) in London.

Fabrikation der Maisstärke; von Leconte.

Das Maiskorn wird in Aetznatron erweichen gelassen und dann in Kübeln aus Drahtgeflecht in reines Wasser gebracht. Nach dem Auswaschen zerquetscht man das Korn zwischen Mühlsteinen, über welche man Wasser strömen läßt. Die abfließende Milch wird mit mehr Wasser verdünnt und dann durch Siebe auf eine schief liegende ausgebreitete Fläche geleitet. Das Sieb hält die Faserstoffe und sonstige größere feste

Theile des Kornes zurück; das durchgegangene Stärkemehl setzt sich aus der Milch schon auf der geneigten Fläche nieder, während die fetten stickstoffhaltigen Bestandtheile des Kornes mit der strömenden Flüssigkeit in große Kufen gelangen. Das Stärkemehl wird gesammelt, sorgfältig gewaschen, um Gluten und letzte Spuren von Aetznatron fortzuschaffen, und ist nun zum Gebrauche bereit. Handelt es sich um Aufbewahrung und Versendung, so muß es natürlich noch getrocknet werden. Die faserigen Rückstände in den Sieben können entweder als Viehfutter benützt oder zu Papierbrei u. s. w. verarbeitet werden. Die Fettstoffe in den Sammelkufen werden abgeschöpft und finden Verwendung in der Seifenfabrikation. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1299.)

Ueber Maltose.

O'Sullivan (Moniteur scientifique, März 1874) hat gefunden, das der bei der Einwirkung eines wässerigen Malzauszugs auf Stärkemehl entstehende Zucker nicht Traubenzucker, sondern eine eigenthümliche, nach der Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$ zusammengesetzte Zuckerart ist. Diese Substanz — die Maltose — reducirt die Fehling'sche Lösung in ganz anderem Verhältniß als Traubenzucker (65 bis 66 Th. des letzteren reduciren ebenso viel Kupferoxydul wie 100 Th. Maltose); sie besitzt ferner ein viel größeres Rotationsvermögen als Traubenzucker (α = 149,5 bis 150,6°)

E. Schulze (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1047) hat zur Darstellung der Maltose Stärkekleister mit einer Lösung der aus einem wässerigen Malzauszug durch Weingeist ausgefüllten Diastase bei 60° behandelt. Die zuckerhaltige Lösung wurde auf ein geringes Volum verdunstet und mit Weingeist versetzt; es entstand eine Ausscheidung, welche dem Ansehen nach noch Dextrin enthielt. Die davon abgegossene Lösung wurde zum Syrup verdunstet, und letzterer mit starkem Weingeist ausgekocht. Nach dem Erkalten wurde die klare Lösung von dem Ungelösten abgegossen und über Schwefelsäure der Verdunstung überlassen. Die gelöste Substanz schied sich an den Wandungen und am Boden des Gefäßes anfangs in der Regel als Syrup aus; in demselben zeigten sich aber bald kleine Krystalle und bei längerem Verweilen unter der Mutterlauge verwandelte sich die syrupartige Substanz vollständig in eine weiße Krystallmasse. Durch Umkrystallisiren aus Wasser wurden rein weiße, harte, sehr feine nadelförmige Krystalle erhalten. Diese Maltose = $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ verliert ihr Krystallwasser beim Erwärmen auf 100 bis 110° und wird durch Kochen mit verdünnten Säuren in Traubenzucker verwandelt. Dubrunfaut gibt an, daß auch bei der Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure auf Stärkekleister als Uebergangsproduct Maltose sich bilde, welche dann bei längerem Erhitzen in Traubenzucker übergeht. Im ersten Stadium jener Reaction wird bekanntlich die Stärke in Dextrin umgewandelt. Man könnte demnach die Maltose als einen zwischen Dextrin und Traubenzucker stehenden Körper betrachten. F.

Ueber die Bestimmung des Alkohols im Wasser, in den Weinen und in süßen Liqueuren; von Salleron.

Der von Duclaux ausgeführte (in diesem Journal, 1874 Bd. CCXIII S. 261 mitgetheilte) Gedanke, die Capillar-Erscheinungen bei gewissen quantitativen Bestimmungen anzuwenden, ist nicht neu. Ich hatte die Resultate meiner analogen Untersuchungen bereits früher Hrn. Reveil angegeben, welcher sie am 22. October 1861 in einem der Academie de Médicine überreichten Aufsatze publicirte, welcher namentlich die Tabelle über das Gewicht der Tropfen verschiedener arzneilichen Flüssigkeiten, sowie die Zahl der zu einem Gramm erforderlichen Tropfen enthält.

Man findet darin z. B., daß

1	Tropfen	destillirtes Wasser bei + 15° C.	50	Milligrm.	wiegt,
1	„	10procentiges Zuckerwasser	50	„	„
1	„	20 „ „	50	„	„
1	„	40 „ „	50	„	„

der in Wasser gelöste Zucker verändert also das Gewicht der Tropfen nicht.

Salzsäure von 1,17 spec. Gew. liefert ebenfalls Tropfen von 50 Milligrm. und selbst Ammoniakflüssigkeit. Daraus ersieht man, daß diese beiden Flüssigkeiten, von denen die eine schwerer und die andere leichter als Wasser ist, ein und dieselbe Cohäsion besitzen.

Alkohol von 86⁰ gibt 16 Milligrm. schwere Tropfen; sämmtliche mit Alkohol derselben Stärke bereitete Tinkturen geben Tropfen desselben Gewichtes.

Aether von 60⁰ gibt 11 Milligrm. schwere Tropfen, und ebenso die damit bereiteten Tinkturen.

Alle vegetabilischen Oele geben 20 Milligrm. schwere Tropfen.

Diese Beobachtungen würden zeigen, daß die einfach in den Flüssigkeiten aufgelösten Materien deren Cohäsion nicht verändern; allein andere Solutionen, wie z. B. die des Aetznatrons von 36⁰ B., welche 64 Milligrm. schwere Tropfen gibt, widersprechen jener Annahme. Kommt das daher, weil das Natron nicht einfach gelöst ist und weil wahrscheinlich Verbindungen desselben mit dem Wasser bestehen?

In den Mischungen von Wasser und Alkohol nimmt das Gewicht der Tropfen mit der Vermehrung des Alkohols ab, und für jeden Grad sind die Differenzen veränderlich; dieselben sind sehr beträchtlich in denjenigen Mischungen, welche wenig Alkohol und viel Wasser enthalten, wie aus nachstehender Tabelle zu ersehen ist.

Alkohol-Gehalt.	Gewicht von 20 Tropfen.	Unterschiede.
0 Procent	1,000 Grm.	0,000
1 „	0,940 „	0,060
2 „	0,895 „	0,045
3 „	0,858 „	0,037
4 „	0,826 „	0,032
5 „	0,797 „	0,029
14 „	0,640 „	0,000
15 „	0,630 „	0,010
16 „	0,617 „	0,013

Diese Zusammenstellung zeigt deutlich, daß es möglich ist, Alkohol in alkoholarmen Flüssigkeiten genau zu bestimmen, und daß hier gerade der Fall eintritt, wo das Gay-Lussac'sche Aräometer die größte Unsicherheit darbietet.

Stellt man dieses Resultat mit den Beobachtungen über die Wirkung des Zuckers und vieler anderen aufgelösten Materien zusammen, so läßt sich daraus auf die Möglichkeit der Anwendung desselben Verfahrens zur Bestimmung des Alkoholgehaltes der Weine, ohne daß dazu eine vorhergehende Destillation erforderlich ist, schließen. Ich habe auch dahin zielende Versuche angestellt, aber dabei gefunden, daß man nur annähernde Werthe erhielt — ohne Zweifel, weil die im Weine vorkommenden complexen Materien nicht ohne Einfluß auf die Cohäsion sind. Duclaux ist zu demselben Ergebnisse gelangt.

Ich habe constatirt, daß bei den gewöhnlichen Weinen die Irrthümer sehr klein sind, und es gelang mir, den Tropfen-Zähler zur Lösung einer eigenthümlichen Frage anzuwenden. Zur Ausführung des jüngsten Gesetzes über die Getränke hatte die Pariser Octroi-Behörde zu ermitteln, ob die an der Zolllinie angelangten Weine mehr oder weniger als 15 Proc. Alkohol enthielten. Man bedurfte einer rasch auszuführenden Methode; ich schlug dazu den Tropfen-Zähler vor, und seit dem 1. Januar 1872 ist dasselbe in regelmäßigem Gebrauche der Beamten. Nur in zweifelhaften Fällen bedient man sich der Destillation.

Aus dem Mitgetheilten folgt, daß mein Verfahren im Abwägen einer gewissen Anzahl — gewöhnlich von zwanzig Tropfen besteht. Duclaux schlägt vor, die Menge der Tropfen, welche ein bestimmtes Volum, nämlich 5 K. C. liefert, zu zählen; allein dies ist nicht so genau wie das Wägen der Tropfen. (Comptes rendus, 1874, t. LXXVIII p. 1147.)

Zur Desinfectionsfrage.

Versetzt man nach Leube (Polytechnisches Notizblatt, 1874 S. 289) frische Excremente mit $1/_{30}$ ihres Gewichtes roher Schwefelsäure, welche vorher mit etwa 5 Theilen Wasser verdünnt wurde, so trocknen dieselben innerhalb einiger Wochen zu einer völlig

geruchlosen, kohligen Masse aus. Der Verf. schlägt nun vor, die mit verdünnter Schwefelsäure täglich, ja oft stündlich desinficirten Excremente in cementirten Gruben zu sammeln, gelegentlich abzufahren, mit Romancement zu versetzen und aus dem Gemisch Fäcalsteine zu formen. Diese sollen aber nicht, wie Petri (dies Journal, erstes Augustheft 1874 S. 258) vorschlägt, verbrannt, sondern gemahlen und statt Guano verwendet werden.

Der fortwährende Gebrauch von Schwefelsäure ist offenbar so bedenklich, daß dieser Vorschlag unausführbar ist. (Vergl. dies Journal, 1873 Bd. CCX S. 144).

Ueber die Säuren des Rohpetroleums.

Werden nach einer Mittheilung von Matschek o die schweren Sorten des wallachischen Bergöles wie üblich der Destillation unterworfen und die leichtflüchtigen Destillate bis zu einem specifischen Gewicht von 0,740 getrennt aufgefangen, die nachfolgenden Producte bis zu einem spec. Gew. von 0,875 gemeinschaftlich gesammelt, so bildet dieses Gemisch von einem spec. Gew. von etwa 0,820 bis 0,830 das zu Leuchtölen bestimmte Material. Wird dieses letztere unter heftigem Bewegen mit Natronlauge von 1,34 spec. Gew. behandelt, so scheiden sich hierbei voluminöse gallertartige Flocken ab, welche durch schwaches Erwärmen mehr zusammensinken und das mechanisch gebundene Mineralöl fahren lassen.

Hell und Medinger haben aus diesem Niederschlage eine Säure abgeschieden, welche wahrscheinlich die Formel $C_{11}H_{20}O_2$ ($C_{22}H_{20}O_4$) hat und das Glied einer ganz neuen Reihe von Säuren bildet. Sie siedet bei 258 bis 261°, besitzt einen an Petroleum erinnernden Geruch und ist bedeutend dickflüssiger als der ölige Methylester, dessen Siedepunkt bei 236 bis 240° liegt. Ihr spec. Gew. bei 0° ist 0,982. Sie ist eine schwache Säure und gibt mit den Metallen pflasterähnliche Salze. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1216.) F.

Verunreinigung der Ammoniakflüssigkeit.

Die von Dr. G. C. Wittstein in diesem Journal, Bd. CCXIII S. 512 (zweites Septemberheft 1874) mitgetheilte Rothfärbung der Ammoniakflüssigkeit aus Gaswasser durch Uebersättigen mit Salpetersäure ist nach einer uns gütigst zugeschickten Mittheilung des Fabrikdirectors M. Seidel schon mehrfach beobachtet. Nach seiner Erfahrung wird diese Färbung nicht nur durch Salpetersäure sondern auch durch reine Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure erhalten, nur wird dieselbe mit Salpetersäure intensiver. Letztere verschwindet gewöhnlich schon nach 24 Stunden, während die durch Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure erhaltene Röthung unverändert bleibt. F. F.

Ueber einen dem Magdalaroth analogen Farbstoff von M. T. Lecco.

In seiner Abhandlung über das Magdalaroth hat A. W. Hofmann (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1869 S. 412; dies Journal 1869, Bd. CXCIII S. 502) bereits die Beobachtung mitgetheilt, daß sich bei der Einwirkung von Anilin und Toluidin auf Azodinaphtyldiamin zwei durch ihre Fluorescenzerscheinungen ausgezeichnete rothe Farbstoffe bilden, welche dem unter denselben Bedingungen durch Naphtylamin entstehenden sehr ähnlich sind. Er hat ferner die Ansicht ausgesprochen, daß der von Martius und Grieß (Monatsberichte der Berliner Akademie 1866 S. 171) durch Erhitzen von Azodiphenyldiamin mit salzsaurem Anilin erhaltene blaue Farbstoff wahrscheinlich die dem Magdalaroth entsprechende Verbindung in der Benzolreihe sein möge — eine Ansicht, welche durch spätere in Gemeinschaft mit A. Gey-

ger (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1872 S. 472) ausgeführte Versuche bestätigt worden ist. Verf. hat nun die durch Wechselwirkung von Azodinaphtyldiamin einerseits und Anilin und Toluidin anderseits entstehenden Farbstoffe genauer untersucht.

Das erforderliche Azodinaphtyldiamin wurde nach der Methode von Perkin und Church dargestellt, indem man auf 2 Mol. salzsaures Naphtylamin, 1 Mol. Kaliumnitrat und 1 Mol. Kaliumhydrat einwirken ließ. Bei dieser Darstellung kommt es wesentlich darauf an, daß die angewendeten Lösungen den richtigen Concentrationsgrad haben. Wendet man z. B. eine kaltgesättigte Lösung von salzsaurem Naphtylamin an (eine solche Lösung enthält 3,5 Grm. Salz in 100 K. C. Wasser von 17^0), so erfolgt auf Zusatz von mäßig concentrirten Lösungen von Kaliumhydroxyd und Kaliumnitrit augenblickliche Abscheidung eines mit großen Mengen harziger Materien gemengten Productes. Sucht man diesem Uebelstande durch Arbeiten in sehr verdünnten Lösungen zu begegnen, so kann der Fall eintreten, daß das Kaliumnitrit gar nicht mehr zur Wirkung kommt und nur durch das Alkali die freie Base gefällt wird, welche zunächst als weiße Färbung erscheint, aus der sich aber bald lange Nadeln ausscheiden. Und nicht nur der Grad der Verdünnung spielt bei diesem Processe eine wichtige Rolle, sondern auch die Temperatur, so daß es schwer sein würde, eine für alle Fälle brauchbare Vorschrift für die Bereitung der Azobase zu geben. Je kälter die Lösung des Salzes ist, destoweniger braucht man sie zu verdünnen. Man wird stets wohlthun, einen Vorversuch zu machen und nur dann an die Darstellung größerer Mengen heranzutreten, wenn der beim Vermischen der Lösungen entstehende Niederschlag nicht dunkelbraun, sondern bräunlich roth erscheint.

Das auf diese Weise als rothbrauner Niederschlag erhaltene Azodinaphtyldiamin läßt sich bequem durch Auflösen in einer Mischung von Alkohol und Aether reinigen. Die kochend heiß filtrirte Lösung wird allmälig mit heißem Wasser versetzt, bis eine Färbung entsteht. Nach einigen Augenblicken scheidet sich alsdann das Azodinaphtyldiamin in rothbraunen Nadeln aus, welche das Licht metallisch grün reflectiren. Durch Anwendung von Alkohol allein, wie es Perkin angibt, ist dem Verfasser die Reindarstellung der Azobase, welche für die Umwandlung in Farbstoff erste Bedingung ist, nicht gut gelungen. Der Schmelzpunkt des reinen Azodinaphtyldiamins liegt nach Perkin bei 135^0; die vom Verf. dargestellte reine Base verschiedener Bereitung schmolz dagegen stets bei 173 bis 175^0.

Was nun die Umwandlung dieses Körpers in die dem Magdalaroth entsprechende, theilweise wenigstens der Phenyl- und Tolylreihe angehörige Farbstoffe anlangt, so dürfte man erwarten, daß sie sich nach den Gleichungen:

$$C_{20}H_{15}N_3 + C_6H_7N = C_{26}H_{19}N_3 + H_3N \text{ und}$$
$$C_{20}H_{15}N_3 + C_7H_9N = C_{27}H_{21}N_3 + H_3N$$

vollziehen würde.

Um diese Auffassung durch den Versuch zu bethätigen, wurde Azodinaphtyldiamin mit salzsaurem Paratoluidin längere Zeit auf 170 bis 180^0 erhitzt. Die erhaltene Schmelze enthielt neben dem entstandenen rothen Farbstoff reichliche Mengen Salmiak, was schon als Beweis gelten konnte, daß die Reaction ähnlich wie bei der Bildung des Magdalaroths verlaufen sei. Um den gebildeten rothen Farbstoff zu isoliren, wurde das Rohproduct nach dem Auswaschen des Salmiaks in das salzsaure Salz verwandelt und aus demselben die Base durch Alkali wieder ausgefällt. Nachdem man diese beiden Operationen mehreremale wiederholt hatte, wurde das salzsaure Salz aus Alkohol umkrystallisirt, wodurch es allerdings unter starkem Substanzverlust schließlich in kleinen Nadeln mit metallisch grünem Reflex erhalten wurde.

Die Analyse zeigte, daß man es in der That mit einem Salze von der Zusammensetzung: $C_{27}H_{21}N_3$, HCl zu thun hatte.

Das auf die angegebene Weise dargestellte Salz ist in Alkohol leicht, in Wasser ziemlich schwer löslich. Die alkoholische Lösung zeigt die nämliche Fluorescenzerscheinung wie das Magdalaroth selbst. Die rein wässerige Lösung zeigt diese Erscheinung nicht; doch kommt sie durch Versetzen derselben mit wenigen Tropfen Alkohol zum Vorschein. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1290.)



Ueber Xylindeïn.

Xylindeïn heißt ein früher von Fordos und von Rommier schon kurz untersuchter grüner Farbstoff, welcher sich unter dem pathologischen Einfluß von Peziza aeruginosa in absterbendem Holz von Buche, Eiche und Birke oft mit solcher Intensität, entwickelt, daß man zuweilen größere Holzblöcke von durchweg dunkelblaugrünem Ansehen erhalten kann. C. Liebermann hat diesen Farbstoff aus dem grünen Holze mit Phenol ausgezogen und aus der dunkelgrünen Lösung durch Zusatz von Alkohol oder Aether in dunkelgrünen Flocken gefällt. Durch Umkrystallisiren auf Phenol wird derselbe in kleinen, stark kupferglänzenden vierseitigen Krystallen erhalten. Sie sind in den meisten Lösungsmitteln unlöslich; in concentrirter Schwefelsäure mit grasgrüner, in Phenol und Anilin mit schön dunkelgrüner Farbe löslich. Die Zusammensetzung der bei 110° getrockneten Substanz wurde gefunden: 65,48 Proc. C, 4,71 Proc. H und 1,0 Proc. N, woraus sich ergibt, daß der geringe Stickstoffgehalt nur accessorisch sein kann. Eine Formel konnte noch nicht aufgestellt werden. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1102.) F.

Die Abnahme der Lichtstärke mit dem Quadrate der Entfernung; von Carstädt.

Daß die Helligkeit zweier Flächenstücke im umgekehrten Verhältniß stehe, wie die Quadrate ihrer Entfernungen von der Lichtquelle, ist durch die einfachsten theoretischen Betrachtungen so vollkommen erwiesen, daß ein Zweifel an diesem Gesetze über die Abnahme der Lichtstärke absolut unmöglich ist. Der experimentelle Beweis desselben ist jedoch bisher keineswegs mit der Schärfe geführt, wie sie sonst gefordert wird — und zwar wegen der Mangelhaftigkeit unserer Mittel, die Helligkeit zu messen.

Bekanntlich besteht das Bunsen'sche Photometer aus einem ausgespannten Papier, das an einer Stelle durch Stearin farblos durchsichtig gemacht wird. Es wird von beiden Seiten von den zu vergleichenden Lichtquellen beleuchtet, und die Beleuchtung ist auf beiden Seiten gleich, wenn der Stearinfleck in derselben Helligkeit erscheint wie das übrige Papier und verschwindet; ist die Beleuchtung vorn zu hell, so erscheint der Fleck dunkler, ist die Beleuchtung hinten zu hell, so erscheint er heller.

In den Versuchen von Carstädt wurden Petroleumlampen mit Flachbrennern als Lichtquellen benützt; sie konnten auf einer in Centimeter getheilten Schiene hin und her geschoben werden; und der Stearinfleck wurde auf dem in der Mitte in genau senkrechter Stellung aufgespannten Papier in Form eines Quadrates genau in der Verbindungslinie der beiden Flammen erzeugt. Die Beobachtung des Fleckes geschah mittels eines auf denselben eingestellten Fernrohres, welches gegen die Lichtquellen durch passende Schirme geschützt in einem sonst ganz dunklen Zimmer stand. Es wurde dann in einer Versuchsreihe die eine Lichtquelle beliebig verschoben und dann die andere, bis der Fleck verschwand; die Entfernungen wurden bestimmt und das Verhältniß der Quadrate dieser Entfernungen ermittelt. Am Ende einer Versuchsreihe überzeugte man sich, ob die Helligkeit der Flammen während denselben constant geblieben, indem man die vordere Flamme in eine Entfernung zurückbrachte, in welcher sie sich schon früher, bei Beginn des Experimentes, befunden hatte; die gleiche Entfernung der hinteren Lampe in beiden Fällen bewies die Constanz der Lichtquelle.

Aus den mitgetheilten 174 Einzelmessungen ergibt sich der Satz: Wenn die Entfernungen der Lampen vom Photometer so regulirt werden, daß der Fleck verschwindet, dann ist bei gleichmäßiger Helligkeit beider das Verhältniß der Quadrate ihrer Entfernungen eine constante Zahl. Und aus diesem Satze folgt: die Intensität des Lichtes nimmt ab mit dem Quadrate der Entfernungen. (Poggendorff's Annalen der Physik, Bd. CL S. 551.)

Töne der Wasserfälle.

Albert Heim hat bei seinen Excursionen in die Gebirge durch sachverständige Musiker die Töne bestimmen lassen, welche die Wasserfälle durch das Aufschlagen auf Steine und auf größere Wassermengen erzeugen. Die Angaben waren stets die gleichen; sie hörten stets den C-Dur-Dreiklang (C, E, G) und daneben das tiefere nicht zum Accord gehörige F. Da die äußeren Stimmen (höchster und tiefster Ton) eines Accordes stärker klingen als die Mittelstimme, so hört man das tiefe F sehr stark. Es deckt dann den reinen C-Dur-Accord; so daß dieser nicht mehr als Accord, sondern mehr als schön klingendes Geräusch erscheint. Das F ist ein tiefer, dumpfer, brummender, wie aus großer Ferne klingender Ton, welcher um so stärker wird, je größer die stürzende Wassermasse ist. Man hört ihn noch hinter einer Bergecke oder hinter dichtem Walde, und in einer Entfernung, wo die anderen Töne nicht mehr wahrnehmbar sind. Neben dem F hören wir vor allen C und G. Das E ist sehr schwach und verschwindet dem Ohr bei kleinen Wasserfällen fast ganz. Diese Töne C, E, G und F wiederholen sich bei allem rauschenden Wasser, bei großen Wasserfällen oftmals in verschiedenen Octaven. Bei kleinen Wassern hört man die gleichen Töne, nur 1, 2 manchmal 3 Octaven höher als bei starken Wassern. Andere Töne sind nicht zu finden. (Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Schaffhausen, Jahrgang 1873.)

Analysen des Stolberger Bleies.

1873.	Kupfer.	Antimon. Proc.	Eisen. Proc.	Zink. Proc.	Silber. Proc.	Total. Proc.
Januar	Spur	0,00334	0,00041	0,00026	0,00060	0,00461
Februar	„	0,00451	0,00076	0,00138	0,00060	0,00725
März	„	0,00300	0,00049	0,00019	0,00060	0,00428
April	„	0,00276	0,00151	0,00180	0,00060	0,00667
Mai	„	0,00160	0,00117	0,00120	0,00080	0,00477
Juni	„	0,00302	0,00066	0,00058	0,00070	0,00498
Juli	„	0,00298	0,00186	0,00120	0,00060	0,00574
August	„	0,00417	0,00254	0,00305	0,00060	0,01036
September	„	0,00304	0,00102	0,00099	0,00060	0,00566
October	„	0,00298	0,00113	0,00156	0,00060	0,00627
November	„	0,00406	0,00074	Spur	0,00060	0,00540
December	„	0,00229	0,00182	0,00280	0,00060	0,00751
1874.						
Januar	„	0,00212	0,00098	0,00244	0,00060	0,00614
Februar	„	0,00235	0,00081	0,00208	0,00060	0,00584
März	„	0,00295	0,00117	0,00061	0,00060	0,00533

Der durchschnittliche Betrag an fremden Metallen ist: 0,00605 Proc. oder 1 3/8 Unzen Troy-Gewicht in 2000 Pfd. Avoir du Poids des Bleies. Die Stolberger Production ist im höchsten Maaße wichtig und wird von den Bleiweiß-Fabrikanten des Atlantischen Staates benützt. (Aus The Engineering and Mining Journal in berg- und hüttenmännischen Zeitung.)

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXXXIX.

Die Dampfmaschinen-Steuerungen auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

(Schluß von S. 275 des vorhergehenden Heftes.)

Außer den bis jetzt besprochenen Corlißsteuerungen ist selbstverständlich noch manche andere Disposition des Auslösmechanismus in den letzten 10 Jahren erfunden und patentirt worden; doch hat sich außer Inglis und Spencer, Corliß von 1867, und etwa noch Grant und Douglas keine eine größere Verbreitung erworben, so daß dieselben hier übergangen werden können. Uebrigens unterscheiden sich auch alle hierher gehörigen Steuerungen in keiner wesentlichen Beziehung, und sind nur durch mehr oder weniger praktische Disposition der Bestandtheile, ruhigeren oder geräuschvolleren Gang, Sicherheit des Functionirens, Entlastung des Regulators und höchstens noch durch die größere oder geringere Raschheit des Oeffnens von einander unterschieden.

Die wesentlichste Eigenschaft ist aberallen gemeinsam und war auch Veranlassung, sie hier zusammenzufassen, daß nämlich bei allen hier besprochenen Steuerungen variable Füllung nur bis zu 40 Proc. möglich, und mit Sicherheit sogar nur bis 30 und 35 Proc. zu erreichen ist. Der Grund liegt nach der früher, gelegentlich der Besprechung der Sulzer-Steuerung (S. 267), gemachten Bemerkung, einfach darin, daß die Auslösvorrichtung stets in der Bewegungsrichtung der den Steuerhahn bewegenden Zugstange zur Wirksamkeit kommt, somit auch nach Ueberschreitung der extremen Lage und darauf folgendem Rückgange der Zugstange nicht mehr zur Thätigkeit gelangen kann. Nachdem nun alle bis jetzt besprochenen Corliß-Steuerungen die Bewegung der vier Steuerhähne von einem gemeinsamen Excenter ableiten, so ist die Lage desselben durch die mit ihm in fester Verbindung stehenden Auslaßhähne derart bestimmt, daß es, wie bei einer einfachen Schieber=

steuerung, für die Stellung der Kurbel im todten Punkte bereits seine Mittelstellung überschritten hat, und somit seine extreme Stellung erreicht, ehe noch die Kurbel eine halbe Umdrehung über den todten Punkt hinaus gemacht hat. Somit kann nur innerhalb dieses kurzen Bogens die Auslösung stattfinden, und nachdem in der extremen Stellung des Excenters der Bewegungsausschlag nur mehr sehr gering wird, muß selbst, um aller Unsicherheit vorzubeugen, noch vor der extremen Stellung — zwischen 30 bis 35 Procent — ausgelöst werden und erfolgt, wenn dieses nicht geschieht, volle Füllung bis gegen Ende des Hubes. Außerdem bedingt diese Anordnung des Excenters auch noch unnöthig große Ueberdeckungen der Eintrittshähne und damit vermehrte Reibung, indem das Wiedereinlösen der Mitnehmervorrichtung, um Stöße zu vermeiden, in einer extremen Lage erfolgen muß, die thatsächliche Oeffnung des Canals aber erst in oder nach der Mittelstellung des Excenters erfolgen soll. — Zur Vermeidung dieser Uebelstände sind hier nur zwei Wege möglich, entweder die vollkommene Trennung der Eintritt- von der Austrittsteuerung, oder die Auslösung nicht durch einen feststehenden Anschlag, sondern durch eine eigens bewegte Auslösvorrichtung, welche in einem beliebigen Moment zur Wirksamkeit gebracht werden kann.

Der gesonderte Antrieb der Eintrittshähne wurde schon bei älteren Maschinen nach Inglis und Spencer's Patent dadurch erreicht, daß für Eintritt und Austritt je eine eigene Steuerscheibe von einem gesonderten Excenter bewegt wurde, in jüngster Zeit auch bei einer Modification der Corliß-Steuerung von 1867 durch Wood[1], bei welcher zwei auf einer eigenen Vorgelegwelle ohne Voreilen aufgekeilte Excenter die Zugstangen der Eintrittshähne bewegen, endlich noch bei der Corlißsteuerung von Bède und Farcot, wo der Antrieb nicht durch Excenter, sondern durch unrunde Scheiben, die auf einer eigenen Steuerwelle rotiren, verrichtet wird. Nur die letztere Disposition war auf der Ausstellung vertreten und ist auch die allein rationelle, nachdem hier durch die Gestalt der unrunden Scheiben beliebig rasche Oeffnung erzielt werden kann, während mit Excenterbewegung in diesem Falle rasche Oeffnung mit weiten Füllungsgrenzen gänzlich unvereinbar ist, wie schon oben (S. 267) nachgewiesen wurde.

Außerdem war auch der zweite Modus zur Erzielung variabler Expansion für alle Füllungsgrade, mittels einer eigens bewegten Auslösvorrichtung, auf der Ausstellung vertreten, und zwar durch die modificirte Corlißsteuerung nach Wannieck und Köppner's Patent.

---

[1] Beschrieben in Dingler's polytechn. Journal, 1874 Bd. CCXI S. 161.

Beide Constructionen waren in vorzüglich durchdachter und vollendeter Ausführung erschienen und haben sich während des Betriebes auf der Ausstellung bestens bewährt; es ist jedoch sehr die Frage, ob die Corliß-Steuerung, deren Werth hauptsächlich in der günstigen Erreichung geringer Füllungsgrade besteht, durch diese Erweiterung ein ausgedehnteres Feld der Anwendung erringen dürfte.

Die Maschine von Bède und Farcot (Société Houget et Teston) in Verviers (Belgien) hatte 450 Millim. Cylinderdurchmesser, 1000 Millim. Hub und machte regelmäßig 45 Touren pro Minute. Sie war während der Ausstellung fast continuirlich im Betrieb und fand wegen der verhältnißmäßigen Einfachheit des Mechanismus, sowie wegen des regelmäßigen und geräuschlosen Ganges der Steuerung viele Anerkennung. Auch die allgemeine Disposition dieser Maschine hatte manches Interessante aufzuweisen[2], wovon nur als speciell hierher gehörig die Anordnung des Cylinders hervorgehoben werden soll, welcher (s. Fig. 1) aus 4 Theilen — der inneren Lauffläche, dem Dampfmantel, vorderem und hinterem Deckel bestehend — in diesen beiden Schlußstücken die Steuerhähne enthält und dadurch eine Reduction des schädlichen Raumes bis zur äußersten Grenze gestattet.

Der Antrieb der Austritts- und Eintrittshähne geschieht, wie oben bemerkt, durch unrunde Scheiben von einer continuirlich rotirenden verticalen Steuerwelle a aus (Fig. 1 und 2), welche mittels der horizontalen Welle b mit gleicher Tourenzahl wie die Schwungradwelle angetrieben wird, und gleichzeitig auch zum Antriebe des Regulators dient.

Die untere Curvenscheibe c bewegt den Rahmen r, welcher mit den Austrittshähnen in fester Verbindung steht; die obere Scheibe e ertheilt gleichfalls einem Rahmen h hin und her gehende Bewegung, der aber zunächst nicht mit den Eintrittshähnen sondern mittels der Zugstangen l mit zwei Querstücken s verbunden ist, welche frei über die Schubstangen k der Eintrittshähne gleiten. Die Verbindung des Rahmens h mit den Schubstangen k geschieht durch Vermittelung der Klauen ii', welche um Bolzen des Rahmens h frei beweglich sind, und in den extremen Stellungen des Rahmens abwechselnd hinter einer der beiden Kolbenstangen k einfallen, wie dies auf der linken Seite der Figur 1 ersichtlich ist, während in Figur 2 die beiden Klauen nur im Schnitte durch die Nabe angedeutet sind. Bei dem nun folgenden Auswärtsgange des Rahmens h wird die betreffende Schubstange mitgenommen, und somit bewegt sich auch der in der Mitte derselben ausgeschmiedete Bufferkolben m, sowie

---

[2] Vergl. Dingler's polytechn. Journal, 1873 Bd. CCX S. 161.

das mit h festverbundene Gleitstück s nach links, wobei die zwischen Querstück und Pufferkolben eingeschlossene Spiralfeder in unverändert gespanntem Zustande bleibt. Sowie jedoch das nach aufwärts gekrümmte Horn i′ der Klaue ii′ an die Rolle t der vom Regulator verstellbaren Hülse C anschlägt, wird die Klaue gehoben, die Verbindung des Rahmens h mit der Kolbenstange k gelöst, und die letztere schnellt sofort durch den Einfluß der nun frei werdenden Spiralfeder unter der gehobenen Klaue zurück, bis der Kolben an der Hinterwand des Puffercylinders anliegt und der Eintrittshahn vollkommen geschlossen ist (vergl. die rechte Seite des Grundplanes Figur 2). Der weitere Ausschlag des Rahmens h nach links hat nun auf die Bewegung des Eintrittshahnes keinen weiteren Einfluß und bei dem hierauf folgenden Rückgange wird die Spiralfeder, da sich jetzt das Querstück s dem feststehenden Pufferkolben wieder nähert, allmälig aufs neue gespannt, und endlich in der extremen Stellung des Rahmens durch Einfallen der Klaue ii′ die Verbindung zwischen Rahmen und Schubstange wieder hergestellt. Durch Auf- und Abwärtsbewegung der Hülse C mittels des Regulators wird die Füllung automatisch verringert oder vergrößert; durch entsprechende Construction der Curvenscheibe e kann gleichzeitig rasche Oeffnung erzielt, als auch der Moment der Bewegungsumkehr des Rahmens h, welcher die Grenze der Auslösung bedingt, beliebig hinausgeschoben und somit Füllung von 0 bis 100 Proc. erreicht werden. Der ganze Mechanismus ist compendiös disponirt und nicht leicht außer Ordnung zu bringen, und somit erscheint die allgemeine Anerkennung, welche die Maschine von Bède und Farcot auf der Weltausstellung erhalten hat, vollkommen gerechtfertigt.

Der einzige Uebelstand, der sich während des Betriebes auf der Ausstellung bemerkbar machte, bestand darin, daß die Hülse C in Folge der abwechselnden Beanspruchung durch den Auslösungsmechanismus nach entgegengesetzten Richtungen, gegen Ende stark ausgenützt war und ein gewisses Spiel gestattete — ein Uebelstand, der jedoch durch entsprechende Verlängerung und richtige Führung der Hülse leicht zu vermeiden ist. Dagegen wird der Regulator selbst bei der hier angewendeten Gestalt der Auslöshebel mit einer kleineren Kraftcomponente in Anspruch genommen, als es beispielsweise bei der neueren Corliß-Steuerung der Fall ist.

Neben dieser Steuerung ist noch die modificirte Corlißsteuerung für alle Expansionsgrade — Patent Wannieck und Köppner — anzuführen, welche an einer vorzüglich ausgeführten Maschine (432 Millim. Cylinderdurchmesser, 946 Millim. Hub, 50 Touren pro Minute) der

Firma Friedrich Wannieck in Brünn angewendet war, und gleichfalls während der Ausstellung in Betrieb stand. Die Disposition dieser Steuerung ist in Figur 3 in schematischer Darstellung im Aufrisse, in Figur 4 im Grundplane dargestellt.

Es ist daraus zunächst die Anordnung der oscillirenden Steuerscheibe und deren Verbindung mit den Ein- und Austrittshähnen ersichtlich, welche mit der alten Disposition von Corliß, sowie von Inglis und Spencer übereinstimmt. Die auslösbare Verbindung der aus zwei Hälften bestehenden Zugstangen der Eintrittshähne ist in Figur 4 auf der rechten Seite im Schnitt dargestellt, und geschieht mittels einer Klinke k, welche an dem unteren Theile der Zugstange befestigt ist, und in der extremen Stellung mit ihrem Zahne z in eine Kerbe des oberen Theiles der Zugstange einfällt. Dabei ist die achsiale Lage der beiden Theile zu einander dadurch gesichert, daß, ähnlich wie bei Inglis und Spencer, das cylindrische Ende der oberen Hälfte in einer entsprechenden Bohrung des unteren Theiles Führung erhält. Auf diese Weise bleiben beide Theile der Zugstange so lange zu einem festen Ganzen verbunden, bis der Stift i wider die Klinke k gedrückt wird, dieselbe entgegen dem Einflusse der Feder f nach auswärts preßt, so daß der Zahn z aus der Kerbe heraustritt, worauf sofort die obere Hälfte der Zugstange in Folge ihrer Verbindung mit dem Steuerhahne und dem nach abwärts ziehenden Hebel h zurückschnellt, und der Einlaßhahn geschlossen wird. Die obere Hälfte der Zugstange bleibt dann von der Klinke k befreit, bis bei dem Rückgange der Steuerscheibe die Zugstange herabsinkt, hier aus dem Bereiche des Anschlages i heraustritt und schließlich bei ihrer extremen Stellung wieder soweit über die obere Hälfte hinaufgeschoben ist, daß die Klinke unter dem Einflusse der Feder f in ihre Kerbe einschnappt und ein neues Spiel beginnen kann.

Wäre nun der Anschlag i nur in der Bewegungsrichtung der Schubstange vom Regulator verstellbar, so könnte, nachdem die Position des Steuer-Excenters E durch die Austrittshähne bestimmt ist, nur bis circa 30 Proc., bei Erreichung der extremen Stellung, eine Auslösung stattfinden; hier jedoch tritt der Anschlag erst dann hervor, wenn der Moment der Auslösung gekommen ist, und kann somit sowohl bei dem Vor- als Rückgange der Schubstange wirken, und auf diese Weise die Füllung von 0 bis 100 Proc. variiren. Dieses zeitweise Vorrücken der Anschlagstifte i geschieht durch ein eigenes Excenter e, auf dessen Schieberstange zwei Hülsen c so zwischen Bundringen gefaßt sind, daß ihnen eine seitliche Verschiebung gestattet ist. Wenn somit diese Hülsen c auf den vom Regulator fixirten Anschlägen n auflaufen, werden sie nach aus-

wärts gepreßt, drücken die Stifte i, mit denen sie fortwährend in Contact bleiben, heraus und bewirken dadurch die Auslösung der Klinken k. Nachdem aber das Auslös-Excenter ohne weiteres diametral der Kurbel gegenüber aufgekeilt werden kann, so ist klar, daß das Auflaufen der Hülsen c auf die festen Anschläge n bei jeder beliebigen Stellung des Kolbens erfolgen kann, somit auch alle Füllungen von 0 bis 100 Proc. erreichbar sind, je nachdem der Regulator die Anschläge n verstellt. In welcher Weise der Regulator mittels kleiner Zahnsegmente und entsprechender Zugstangen die Anschläge n bei steigender Geschwindigkeit einander nähert, bei abnehmender Tourenzahl von einander entfernt, ist aus den Skizzen klar ersichtlich; bemerkt werden mag nur noch, daß um das Spiel des Regulators sowie die Länge der Hülsen c in engeren Grenzen zu halten die Anschläge n so angeordnet sind, daß das Auslös-Excenter, wenn diametral der Kurbel gegenüber aufgekeilt, nur die Füllungen von 50 bis 100 Proc. gibt, während zur Erreichung der Füllungen von 0 bis 50 Proc. ohne Veränderung des Regulators nichts weiter zu geschehen hat, als das Excenter in seinem Schlitze zu verschieben, so daß es, wie in Fig. 3 angedeutet, um 270° der Kurbel voreilt. Die Zwischenstellungen zwischen 180 und 270° Voreilen werden nicht benützt, nachdem der Regulator selbst innerhalb 50 Proc. die Füllung variirt.

Die Steuerung war ausgezeichnet ausgeführt und functionirte vortrefflich; selbstverständlich complicirter wie eine gewöhnliche Corlißsteuerung mit Füllungen bis zu 30 Proc. dürfte sie doch in der Einfachheit und rationellen Construction kaum hinter der vielgerühmten Steuerung von Bède und Farcot zurückstehen.

Außer den hier angeführten Steuerungsmechanismen, welche mehr oder minder von der ursprünglichen Corliß-Steuerung abweichen, aber immer noch in der hauptsächlichen Anordnung, speciell der Anwendung der Steuerhähne mit der Original-Corliß-Steuerung zusammenfallen, waren, abgesehen von den oben besprochenen Ventilsteuerungen, noch zwei weitere Systeme auf der Ausstellung erschieuen, welche hier, als zunächst der Corlißsteuerung verwandt, angefügt werden müssen.

Sie waren angewendet an zwei in Betrieb befindlichen Maschinen, die eine (421 Mm. Durchm., 948 Mm. Hub, 55 Touren) ausgestellt von der Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals Ruston und Comp. in Prag, die zweite (300 Millim. Durchmesser, 600 Millim. Hub, 65 Touren) von der Maschinenfabrik Scheller und Berchtold in Thalweil bei Zürich. Beide Maschinen hatten unverkennbar dieselbe Tendenz, nämlich einerseits die billigere Herstellung ins Auge gefaßt und

andererseits eine derartige Umgestaltung des Mechanismus erstrebt, daß höhere Geschwindigkeiten erreichbar würden.

Von der ersteren Steuerung, Patent Jwan Dantzenberg, waren leider keine Zeichnungen erhältlich, und es kann somit nur kurz angeführt werden, daß statt der vier Rundschieber ebensoviele Flachschieber angewendet sind, von denen die oben liegenden den Austritt besorgen und direct mit einem seitlich vom Cylinder gelagerten Steuerhebel in Verbindung stehen, der von einem Excenter in oscillirende Bewegung versetzt wird. Derselbe Hebel besorgt auch die abwechselnde Oeffnung der Dampfeintrittsschieber, während der Schluß derselben durch einen vom Regulator abhängigen Auslösmechanismus besorgt wird.

Der interessanteste Punkt der Steuerung, und eine äußerst glückliche Idee, welche jedenfalls eine bedeutende Zukunft hat, besteht darin, daß die Einlaßschieber, nachdem sie von der Verbindung mit dem Steuerhebel ausgelöst sind, ihren momentanen Rückgang und Schluß nicht durch Federkraft bewerkstelligen, sondern durch den einseitigen Druck des Dampfes auf die Querschnittsfläche der entsprechend verstärkt aus der Stopfbüchse tretenden Schieberstange. Es ist nicht zu verkennen, daß durch die Anwendung von Flachschiebern sowie die glückliche Vermeidung des theuren und empfindlichen Federmechanismus, die Corlißsteuerung einer allgemeineren Verbreitung zugeführt werden kann, und daher muß der weiteren Ausbildung dieses auf der Ausstellung nur im ersten Versuchsstadium erschienenen Systemes mit allem Interesse entgegengesehen werden.

Die zweite hier zu besprechende Steuerung, Patent Scheller und Berchtold, ist in Figur 5 im Aufrisse und in Figur 6 und 7 im Grundrisse dargestellt.

Statt der Corlißhähne sind hier fächerartig durchbrochene Flachschieber angewendet, welche von einer verticalen, mit der Schwungradwelle gleichmäßig rotirenden Welle a aus ihre oscillirende Bewegung erhalten. Die Dampfaustrittsschieber sind, wie bei den Steuerungen mit getrennten Dampfvertheilungsorganen gewöhnlich, unten angeordnet und gestatten damit dem Condensationswasser freien Abzug; sie werden mittels der Zugstangen r, welche auf die doppelarmigen Hebel k wirken, (Figur 5 und 7) von der auf der Regulatorwelle a aufgekeilten Nuthscheibe S in Bewegung gesetzt. Zum Betrieb der Einlaßschieber dient der Hebel h (Figur 5 und 6), welcher wider eine mit der Regulatorwelle verbundene unrunde Scheibe p gepreßt wird und von derselben seine oscillirende Bewegung erhält. Dabei kann das Gleitstück g, auf welches die Curvenscheibe p wirkt, längs des Hebels h durch den Regu-

lator verschoben werden, so daß es früher oder später von der Curvenscheibe p abschnappt und dadurch den Schluß der Füllung bestimmt. Hier könnte somit durch entsprechende Gestaltung der Curvenscheibe sowohl rasche Oeffnung als variable Füllung von 0 bis 100 Proc. erzielt werden; bei ihrer Ausstellungsmaschine gaben jedoch Scheller und Berchtold die Grenze der Füllung nur zwischen 0 und 50 Proc. an, welche Beschränkung durch die eigenthümliche Disposition der Schieber geboten war. Die Einwirkung des Regulators auf das Gleitstück g ist aus Fig. 5 ersichtlich. Der Hebel l, welcher am unteren Ende in einen Schlitz des Gleitstückes einspielt und oben an einem festen Ständer s aufgehängt ist, greift mit einem Stifte i in die schiefe Nuth der Regulatorhülse ein, so daß er beim Sinken der Regulatorkugeln das Gleitstück g nach einwärts, bei steigender Geschwindigkeit nach auswärts verschiebt und dadurch die Füllung beziehungsweise vermehrt oder vermindert.

Es erübrigt noch zu bemerken, in welcher Weise die stoßweise Bewegung des Hebels h auf die Einlaßschieber übertragen wird. Zu dem Ende sind die Zugstangen und Bufferkolben der beiden Einlaßschieber in verschiedenen Höhenlagen angeordnet (vergl. das Detail in Fig. 8) derart, daß die mit dem Hebel h verbundene Nase n in ihrer oberen Lage die Schubstange des vorderen Einlaßschiebers vor sich her drückt und öffnet, in ihrer unteren Lage jedoch — bei der nächsten halben Umdrehung der Curvenscheibe p — die Zugstange des hinteren Einlaßschiebers ergreift, mit sich zieht und dadurch die Oeffnung des Schiebers bewirkt. Um dabei der Nase n gleichzeitig die horizontale Bewegung des Hebels h sowie die zum abwechselnden Eingriffe mit den zwei Schieberstangen erforderliche Verticalbewegung zu ertheilen, ist dieselbe zunächst durch den horizontalen Zapfen y mit dem Hebel h verbunden, andererseits aber noch mittels des verticalen Zapfens x mit einem Hebel v, welcher in dem Nuthcylinder m einspielt und dadurch auf- und abgeschoben wird. Damit jedoch dieser Hebel v durch die Horizontalbewegung des Hebels h nicht außer Eingriff mit dem Nuthcylinder m gebracht werde, ist derselbe durch einen Anschlag wider den festen Ständer s (Figur 6) entsprechend fixirt.

Die Maschine war auf der Ausstellung in Betrieb und machte 65 Touren pro Minute — eine bei Corlißmaschinen ungewöhnlich hohe Umdrehungszahl — allerdings mit ziemlich lebhaftem Geräusche, das auf eine rasch eintretende Abnützung der einzelnen Steuerungstheile schließen ließ. Wesentlich vereinfacht und verbessert wurde der etwas schwerfällige Mechanismus in jüngster Zeit durch eine neue Construction derselben Firma, welche in Figur 9 und 10 skizzirt ist. Hier treibt der

um den festen Zapfen z schwingende Hebel h bei seiner Linksdrehung den einen, beim Rückgange den anderen Schieber, und erhält durch eine mit gleicher Tourenzahl wie die Schwungradwelle rotirende Nuthscheibe M eine derartige Bewegung, daß er im Momente, wo die Nase g des Hebels h die Schubstange des Drehschiebers berührt, noch ziemlich langsam geht, auf diese Weise die unvermeidlichen Stöße und das störende Geräusch wesentlich mildert, und erst beim Ausschube über die äußere Ueberdeckung die erwünschte rasche Oeffnung gibt. Indem gleichzeitig der volle Hub des Hebels h für die Bewegung je eines Drehschiebers disponibel ist — da der eine beim Hingang, der andere beim Rückgang von dem Hebel mitgenommen wird — so sind alle Füllungen von 0 bis 100 Proc. erreichbar gemacht. Die Regulirung der Expansion geschieht in leicht ersichtlicher Weise durch Verschiebung der Nase g in dem Hebel h mittels des Regulators.

Der oscillirende Drehschieber wurde beibehalten, und damit sind alle die Nachtheile bedingt, welche in dem III. Abschnitte dieser Abhandlung [3] hervorgehoben wurden. Als Vortheile führen die Constructeure an: den geringen erforderlichen Ausschlag — nur 5 bis 10 Grad — sowie die damit erzielbare rasche Oeffnung eines großen Canalquerschnittes, endlich die thatsächlich erreichbare bedeutende Reduction des schädlichen Raumes.

Ueberblicken wir nun die Resultate, zu welchen wir bei der Kritik der verschiedenen Steuerungssysteme, welche jetzt gebräuchlich sind und auf der Weltausstellung 1873 vertreten waren, nach den Eingangs aufgestellten Grundsätzen gelangt sind, so wird zuvörderst klar, daß jedes einzelne System für einen speciellen Fall gerade zweckentsprechend und damit das beste sein kann.

Vor allem aber haben die Doppelschieber-Steuerungen in ihrer jetzigen Gestalt sowohl das Schwergewicht allgemein bekannter und anerkannter Vorzüge, als auch die Einfachheit und Solidität der Construction in solchem Maße für sich, daß sie wohl noch lange den Vorrang bewahren werden, den sie auch in mehreren Punkten selbst vor den besten bis jetzt bekannten Corlißsteuerungen verdienen.

Denn sowohl der Vorzug geringer Reibung des Steuerungsmechanismus, als rascher Oeffnung der Eintritts- und Austrittscanäle, welcher so oft von übereifrigen Anhängern der Corlißsteuerung für diese allein reclamirt wurde, kann in den meisten Fällen mit größerem Rechte für die Doppelschieber-Steuerung geltend gemacht werden,

[3] Vergl. Bd. CCXIII (zweites Augustheft 1874), S. 265.

und selbst die Möglichkeit momentanen Schlusses der Dampfcanäle wurde schon bei den letzteren durch einen einfachen Auslösmechanismus erzielt.

Andererseits aber darf nicht vergessen werden, daß die Corlißsteuerung kaum die erste Stufe ihrer Entwickelung überschritten hat, und nach den vorzüglichen Resultaten, welche schon bis heute mit derselben erzielt worden sind, und den glücklichen Aussichten auf weitere Verbesserungen und Vereinfachungen, welche gerade die letzten hier besprochenen Constructionen eröffnen, kann wohl unbedenklich der Ausspruch gewagt werden, daß in der Fortbildung und Entwickelung des von Corliß begründeten Systemes der wahre Fortschritt für unsere Dampfmaschinensteuerungen zu erwarten ist.

XC.

Friedmann's Kohlenoxyd-Gasheizung für Schiffsdampfkessel.

Mit Abbildung.

Der Berichterstatter über das Marinewesen der Wiener Weltausstellung 1873, Civilingenieur Alexander Friedmann, hat im 63. Hefte des officiellen Ausstellungsberichtes die Grundzüge über die Anwendung der Kohlenoxydgasheizung für Schiffsdampfkessel niedergelegt. Die hohe Wichtigkeit der Einführung einer gegenüber der jetzigen so einfachen Heizmethode und eine gleichzeitige Aussicht auf hierbei zu erzielende Ersparnisse im Kohlenverbrauche machen es erklärlich, wenn einem solchen sowohl für die Kriegs- als Handelsschifffahrt weittragenden Projecte eine Besprechung gewidmet wird.*

Friedmann schlägt vor, auf den Dampfschiffen Schachtöfen in der beiläufigen Größe und Form der zum Schmelzen des Eisens dienenden Cupolöfen, und zwar ohne jedweden Feuerrost, aufzustellen, dieselben mit gut verschließbaren Gichtöffnungen und mit Gasauffangvorrichtungen zu versehen und mittels Ventilatoren oder sonstigen Gebläsen und mittels Anwendung von Zuschlägen (Kalk) behufs Verwandlung der Rückstände in flüssige Schlacke zu betreiben.

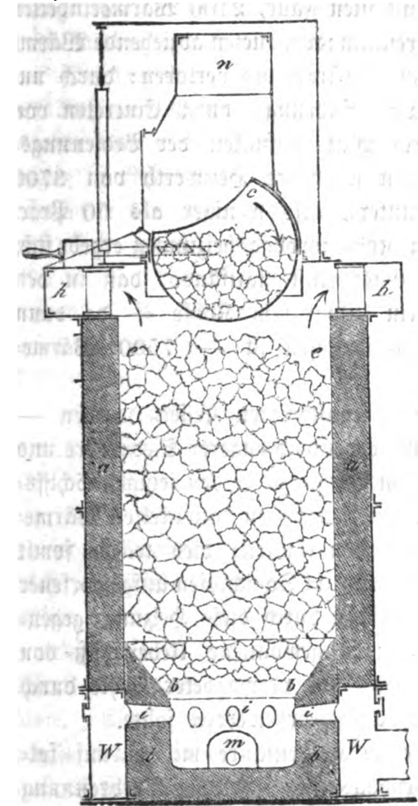
Nachstehende Abbildung ** gibt einen solchen Ofen im Verticalschnitt.

---

* Vergl. Ingenieur Fassel in den „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens", herausgegeben vom k. k. hydrographischen Amte in Pola; 1874 S. 582.

** Aus dem officiellen Bericht über „Marinewesen" von Alexander Friedmann, Civilingenieur in Wien. 133 S. in gr. 8. Mit 109 Holzschnitten und 19 lithogr. Tafeln. Preis 6 Gulden ö. W. Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Wien 1874. Z.

aa ist der Schacht, b das Gestelle des Ofens. c bezeichnet den Gichttrog, durch welchen die Kohlen von Zeit zu Zeit tonnenweise in den Ofen hinabgelassen werden; derselbe ist nach Art eines Tabernakels so combinirt, daß sowohl während des Kohlenladens als während des Hinablassens der Kohle in den Ofenschacht die Gichtöffnung stets geschlossen bleibt. Ueberdies ist dieselbe von einem Gichtmantel umgeben, welcher durch die Rohrleitung n mit dem Schiffskamin in Verbindung steht, so daß die beim Beschicken etwa entweichenden Gase in keinem Fall in das Zwischendeck gelangen können.



Die Gebläseluft gelangt aus dem das Gestelle b umgebenden Windreservoir WW, welches zugleich als Luftvorwärmer dient, durch die Düsen i in den Ofen. Die Verbrennungsgase entweichen durch die Gasrohrleitung h.

Denkt man sich nun den Ofen bis ee mit Kohle gefüllt und unten im Gestelle b entzündet. Die durch die Düsen i eintretende Gebläseluft verbrennt die nächstliegende Kohlenschichte zu Kohlensäure; dieselbe steigt aufwärts und reducirt sich durch die Berührung mit den nächst höher gelegenen glühenden Kohlen zu Kohlenoxydgas, welches nun nebst den sonstigen Destillationsproducten der oberen Schichten ziemlich abgekühlt (mit circa 150° C.) zum Gasfang hh kommt und auf möglichst kurzem Wege durch eine Rohrleitung nach den Feuerstellen der Dampfkessel abgeführt wird. Hier erfolgt die eigentliche Verbrennung des Gasgemenges nach einer der bekannten Methoden.

Durch die Verbrennung der Kohle nächst den Düsen i wird in deren Niveau eine hohe Temperatur erzeugt, bei welcher die durch Zuschläge leicht schmelzbar gemachte Schlacke niederschmilzt und auf den Boden sich ansammelt, von wo sie zeitweilig durch die Oeffnung m abgelassen wird.

Was den rein ökonomischen Theil der Friedmann'schen Kohlenoxydgasheizung betrifft, so erwähnt Ingenieur Fassel a. a. O. fol-

gendes. Ein Kilogramm guter Steinkohlen besitzt einen totalen Heizwerth von 7500 Wärmeeinheiten; hiervon gehen bei der Verbrennung in den Schiffskesseln, bereits im günstigsten Falle, 2100 Wärmeeinheiten durch die mit den gasförmigen Verbrennungsproducten abziehende Wärme und etwa 300 Wärmeeinheiten durch Ausstrahlung verloren; durch ungleiche Beschickung und ungeregelte Luftzuführung, durch Eintreten von Luft bei den Heizthüren, sowie durch Mittelmäßigkeit der Bedienungsmannschaft ergibt sich zumeist nur ein nutzbarer Heizwerth von 3700 Wärmeeinheiten (und oft auch darunter), also weniger als 50 Proc. des totalen Heizwerthes. — Bei den Kohlenoxydgasheizungen ergebe sich, wenn keinerlei Abkühlung und kein Gasverlust stattfände, daß in den Feuerstellen der Dampfkessel durch ein Kilogramm Kohle — da dann die Verbrennung als vollkommene aufzufassen ist — 7500 Wärmeeinheiten abgegeben werden.

In den für die Gasheizung eigens construirten Kesseln werden — wegen der Möglichkeit der Anwendung bedeutend engerer Sieberohre und wegen geringerer Abkühlungsflächen, im Vergleiche zu den jetzigen Schiffskesseln — jedenfalls 75 Proc. der in den Feuerkisten entwickelten Wärmemenge den Kesseln nutzbar zugeführt werden können; dies wären somit 5625 Wärmeeinheiten für jedes Kilogramm im Schachtofen aufgeworfener Kohle. Es ist schwer anzunehmen, daß der durch diese Heizung gegenüber unseren heutigen Schiffskesselheizungen gewonnene Ueberschuß von 1925 Wärmeeinheiten für je ein Kilogramm verwendeter Kohle durch Abkühlungs- und Gasverluste gänzlich aufgezehrt werden sollte.

Daß die Verbrennung der Kohle zu Kohlensäure mit darauf folgender Reducirung dieser zu Kohlenoxydgas und endlicher Verbrennung des letzteren — bei Ausschluß von Abkühlungen und Gasverlusten — als eine vollkommene aufzufassen sei, geht aus den durch Versuche aufgestellten Fundamentargesetzen hervor, daß 1) gleichviel Wärme beim Verbrennen des Kohlenstoffes entwickelt wird, ob die Verbindung mit Sauerstoff auf einmal oder in Zwischenstufen erfolgt und daß 2) bei der Zerlegung einer Verbindung gerade so viel Wärme gebunden wird, als bei ihrer Bildung frei wurde.

Die schädlichen Einflüsse, welche die Vollkommenheit des Processes bei der beschriebenen Kohlenoxydgasheizung beeinflußen, sind durch Versuche ziffermäßig festzustellen; sie bestehen aus den trotz guter Verkleidungen jedenfalls auftretenden Wärmeverlusten durch Ausstrahlung beim Schachtofen sowohl als bei den Zuleitungsröhren; aus directen Gasverlusten bei jedesmaligem Beschicken durch die Gichtöffnung — wenngleich dieselbe sehr gut constructiv hergestellt wird — und schließlich aus dem

Umstande, daß immerhin die Reducirung der Kohlensäure zu Kohlenoxydgas keine absolut durchgreifende sein könnte und noch eine geringe Menge Kohlensäure mit in die Rohrleitung gerissen würde, welche den Verbrennungsproceß dann bekanntlich etwas erschwert.

Gleichwohl ist anzuhoffen, daß bei andererseits guter Ausführung der Kohlenoxydgas-Heizanlagen noch immer eine Kohlenersparniß sich ergeben dürfte. Und selbst wenn man sich allen optimistischen Anschauungen in Bezug der Kohlenersparniß fern hielte, und wenn sogar möglicherweise gar keine Ersparniß in diesem Sinne resultiren sollte, so wird man sich gewiß mit jenen Vortheilen gerne begnügen, welche die Anwendung dieser neuen Heizmethode für die Kesselconstruction und namentlich für den Betrieb bietet — Vortheile, welche allein schon berufen wären, große Umwälzungen in der Wahl der Maschinen- und Kesselsysteme für die Dampfschifffahrt anzubahnen.

Die anzuhoffenden Errungenschaften wären folgende:

1) Die Construction der Schiffsdampfkessel würde sehr vereinfacht und das Eigengewicht derselben verringert werden können. An die Stelle der weiten Sieteröhren könnten — wegen Nichtauftreten der Flugasche — engere Röhren treten, somit im selben gegebenen Raume mehr Heizfläche entwickelt, eine vollkommene Abgabe der Wärme an das Kesselwasser ermöglicht und die Temperatur der abziehenden Feuergase günstiger erniedrigt werden, was — ganz abgesehen vom höheren pyrometrischen Effecte der Gasheizungen — dem Güteverhältniß der Kessel zu Gute käme. Eine durchgehende Umwälzung der Kesselconstructionen würde gewiß eintreten; die runden Formen würden das Feld behaupten, die Kastenkessel ganz verdrängt werden und durchwegs mit Leichtigkeit höhere Dampfspannungen angewendet werden können. Auch die Dauer der Kessel würde erhöht werden, da die Reinigung der runden Hochdruckkessel leicht fällt, und es auch keinem Anstande unterliegen dürfte, die eigentlichen Verbrennungsräume, welche am meisten durch die Wärme beansprucht werden, zum Abnehmen und Auswechseln einzurichten; die Kesselwechslungen überhaupt könnten leicht und ohne große Unterbrechung der Dienstleistung des betreffenden Schiffes vorgenommen werden, da kleinere Kesseltheile als jetzt zur Anwendung kommen dürften. Schließlich würden die Schiffskessel im Ganzen genommen dann weniger Raum im Schiff erheischen nnd auch raschere Dampferzeuger sein als jetzt, da viel mehr Heizfläche in einem bestimmten Raume untergebracht werden könnte, als bis jetzt möglich war.

2) Der Betrieb der Schiffsdampfkessel würde ungemein erleichtert werden. Bei einem Kesselcomplexe von beispielsweise 1000 nominellen

Pferdekräften (2000 Quadratmeter Heizfläche), dessen Bedienungsmannschaft für Rostfeuerungen pro Wache, außer dem eigentlichen Wartungspersonale, aus beiläufig 20 Heizern und Kohlenziehern besteht, würden bei Anwendung der Gasheizung etwa 5 Mann genügen, welche nur die Kohlenzuführung und die Schlackenabfuhr zu besorgen hätten. Dies gäbe eine Verminderung des Heizpersonales auf ein Viertel des jetzigen Standes, und ist hierbei wohl in Erwägung zu ziehen, daß zum Geschäfte der Kohlenzufuhr und der Schlackenwegschaffung weder Intelligenz noch Schulung nöthig erscheinen — zwei Factoren, deren jeweiliger Mangel bei Heizern unserer heutigen Feuerungsanlagen ganz wesentlich in die Waageschale fällt, da durch einen bezüglichen Mangel die ganze Betriebsfähigkeit der Schiffsmaschine in zeitliche Frage gestellt wird. Die Nutzbarmachung der der Kohle innewohnenden Heizkraft würde durch die Gasheizung nicht mehr vom Bedienungspersonale, von dessen individueller Ausdauer und von sonstigen schwankenden Fähigkeiten abhängig sein; es entfiele das sogenannte nutzlose Aufwerfen und das noch bekanntere Wegwerfen der halbverbrannten Kohle und des Kohlenstaubes, das Eintreten der kalten Luft über den Rosten und die hiermit verbundenen Nachtheile im Kohlenverbrauche und in der Kesselerhaltung; das Löschen der Feuer überhaupt und das Herausreißen der Kesselfeuer beim plötzlichen Sinken des Wassers in den Kesseln könnte rasch und gefahrlos erfolgen; das Reinigen der Feuer, das Putzen der Röhren und des Kamins würde ganz entfallen; die Verbrennung eine rauchlose sein und keinerlei Flugasche durch den Kamin auf Deck gelangen können; — kurz der Betrieb verspräche gegenüber gehalten den heutigen Verhältnissen ein ungemein gesicherter zu werden.

3) Kohlengattungen minderer Qualität könnten auf Schiffen in Verwendung treten, ohne weitere Schwierigkeiten beim Verbrennen derselben zu bieten, während jetzt diese Kohlengattungen vom Schiffskesselbetrieb wegen der bei ihrem Gebrauche auftretenden Unzukömmlichkeiten so ziemlich ganz ausgeschlossen bleiben müßten. Namentlich backende Kohlen werden mit zur Benützung gelangen können, was von hoher Wichtigkeit ist, da gerade diese — wegen ihres großen Wasserstoffgehaltes — einen besseren Heizwerth abgeben, während sie bei unseren Rostfeuerungen das am meisten ungern gesehene Heizmaterial sind.

4) Die Emancipirung von den ausländischen Kohlenmärkten könnte dann beinahe vollkommen angestrebt werden, was der vaterländischen Kohlenindustrie zu Gute käme.

Alle die vorbesprochenen ökonomischen und Betriebs-Vortheile zusammengehalten geben der Kohlenoxydgasheizung für Schiffskessel eine

große Zukunft; durch die gute Wahl der hierbei nöthig werdenden Detailconstructionen und durch die Gewinnung der bei der ersten Ausführung einer solchen Heizung auftretenden Erfahrungsdaten dürfte sie sich leicht überall Bahn brechen.

In Anbetracht der im Ganzen dann vorzüglichen Umgestaltung des Schiffskesselbetriebes und bei dem weiteren Umstande, daß derlei Kohlenoxydgasheizungen auch für bestehende Kessel angewendet werden können, hat das österreichische Reichs-Kriegs-Ministerium, Marine-Section, die Durchführung eines einschlägigen Versuches auf Sr. Maj. Panzerfregatte Drache (Maschine von 500 nominellen Pferdekräften), und zwar vorläufig für die halbe Kesselzahl derselben angeordnet. Die Detailausführung der zu diesem wichtigen Versuche nöthigen Mittel ist dem k. k. See-Arsenale zu Pola übertragen worden. Z.

XCI.

Neuer Personenwagen mit Coupé-Abtheilung und Intercommunication durch Seitengang; von Oberingenieur Heusinger von Waldegg in Hannover.*

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Wie aus dem Grundrisse (Fig. 5 Tab. VI) hervorgeht, ist bei diesen Wagen ** die bisher bei uns vorzugsweise in Anwendung befindliche Coupé-Eintheilung ganz beibehalten und die Intercommunication in der Art hergestellt, daß ein geschlossener Seitengang A mit offenen Endperrons B

---

* Nach einem vom Verfasser gefälligst eingesendeten Separatabdruck aus dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1874, 5. und 6. Heft.

** Entstehungs-Geschichte. Bekanntlich ist seitens des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen schon seit einigen Jahren die Einführung eines größeren Ladeprofils auf den Vereinsbahnen beschlossen, in Folge dessen durch die geschäftsführende Direction des Vereins von sämmtlichen Bahnen die Einsendung der Minimal-Durchfahrtsprofile mit genauer Angabe der das Normalprofil verengenden Bauobjecte und deren Lage (ob in einer Curve und in welcher Bahnstrecke), sowie Mittheilung der Gleisentfernungen auf freier Bahn und in den Bahnhöfen nachgesucht wurde. Dieses Material wurde von der technischen Commission des Vereins dem Verfasser mit dem Auftrage übergeben, diese Minimal-Durchfahrtsprofile nach einem einheitlichen System zum Zwecke der Veröffentlichung umzeichnen zu lassen, übersichtlich zusammen zu stellen und die einzuführenden neuen Maximal-Ladeprofile in Vorschlag zu bringen.

Nachdem dieses geschehen, wurde in der am 16. Januar 1873 in Hannover abgehaltenen Sitzung der technischen Commission beschlossen, folgende Normal-Ladeprofile auf den Vereinsbahnen einzuführen:

1) Für diejenigen Bahnen, welche das Normalprofil des lichten Raumes und die Gleisentfernung nach den obligatorischen Vereinsbestimmungen durchgeführt haben,

und Einsteigtreppen C,C nach beiden Seiten anschließt. Der Seitengang hat eine solche Breite (725 Mm.), daß zwei Personen in demselben

---

hat ein sich demselben anschließendes Normal-Ladeprofil von 3,2 Meter Breite und 4,65 M. Höhe unter Festhaltung des oberen polygonalen Abschlusses (mit 150 Mm. Abstand vom Normalprofil des lichten Raumes) Giltigkeit.

2) Für diejenigen Bahnen, welche nur 3,45 M. Gleisentfernung haben, oder wo Verengungen des Normalprofils dies bedingen, soll das Maximal-Ladeprofil 3,15 M. Breite und 4,50 M. Höhe mit halbkreisförmigem Abschluß nach oben betragen.

3) Für einzelne wenige Bahnlinien und Strecken (namentlich die Theißbahn, die älteren Linien der württembergischen Staatsbahn, die Zweigbahn Orawitza-Steierdorf der österreichischen Staatsbahn-Gesellschaft, die Bahnlinien Wien-Mürzzuschlag, Steinbrück-Triest, Nabresina-Cormons und Kufstein-Ala der österreichischen Südbahn, wo die Verengungen des Normalprofils so beträchtlich sind, daß auch letzteres Ladeprofil (von 3,15 M. Breite) nicht anwendbar ist, wird ein Maximal-Ladeprofil von 3,0 M. Breite und 4,4 M. Höhe mit halbkreisförmigem Abschluß nach oben eingeführt, welches gegen das frühere allgemein zulässige Ladeprofil um 200 Mm. höher ist. Außerdem wurde noch für die Strecke Zabern-Avricourt der elsaß-lothringischen Bahnen wegen der dort vorkommenden engen Tunnele ein abweichendes Maximal-Ladeprofil von 3,0 M. Breite und 4,13 M. Höhe festgesetzt.

Hiernach kann also ohne Bedenken mit den angeführten geringen Ausnahmen auf sämmtlichen Vereinsbahnen den Personenwagen ohne Seitenthüren eine Maximalbreite von 3,15 M. gegeben werden, wenn die beweglichen Fenster der Art vergittert werden, daß ein Herausstrecken der Köpfe über 100 Mm. nicht möglich ist, da bei Bestimmung obiger Dimensionen angenommen wurde, daß die Ladung mindestens 150 Mm. von dem Minimal-Durchfahrtsprofile abstehen müsse, indem ein solcher Zwischenraum durch die mögliche Verschiebung der Ladung und durch die Ueberhöhung des äußeren Schienenstrangs in den Curven nothwendig sei.

Unter den erwähnten Verhältnissen mußte mir der Gedanke nahe liegen, die obige zulässige Maximal-Breite der Wagen ohne Seitenthüren auf das von mir seit 4 Jahren in Vorschlag gebrachte Coupé-Wagensystem mit Seitengang in Anwendung zu bringen, indem dieses System, besonders wegen der bisherigen beschränkten Kastenbreite, ungeachtet der augenscheinlichsten Vortheile, bis jetzt keine Einführung erlangen konnte.

Als ich bald darauf in der Wiener Weltausstellung mit den HH. Reichsrath v. Cramer-Klett, Besitzer der Maschinen-Bauanstalt Nürnberg, und Commerzrath Kempf, Generaldirector dieses Etablissements, zusammentraf und bei Gelegenheit der Besprechung der in Wien ausgestellten Eisenbahnwagen mein Bedauern aussprach, daß mein Wagensystem noch nicht ausgeführt sei, luden mich die genannten Herren ein, meine Rückreise nach Hannover über Nürnberg einzurichten, und versprachen mir, im Falle ihre Ingenieure meine Wagenconstruction günstig beurtheilen würden, dieselbe probeweise zur Ausführung zu bringen, so daß dieselbe zur nächsten Eisenbahn-Techniker-Versammlung vorgeführt und zu Probefahrten benützt werden könnte.

Sehr dankbar nahm ich diesen Vorschlag an, und die technischen Directoren der Maschinenbau-Anstalt Nürnberg, die HH. Werder und Reuschlein, bezeichneten meine durch Skizzen erläuterte Construction als einen wichtigen Fortschritt im Eisenbahn-Wagenbau. Hiernach habe ich auf meinem Bureau die Zeichnungen mit allen Details ausführen lassen und nachdem solche in allen Theilen festgestellt waren, wurden die Werkzeichnungen in der Maschinenbau-Anstalt Nürnberg entworfen.

Mittlerweile hatte hiervon Hr. Ober-Maschinenmeister Thomas in Mainz Kenntniß erhalten und bei der Direction der hessischen Ludwigsbahn den Antrag gestellt, den in Ausführung begriffenen Wagen nach meinem System für die Ludwigsbahn zu erwerben. Dieser Antrag wurde nicht allein von dem Verwaltungsrathe der hessischen Ludwigsbahn genehmigt, sondern zugleich noch ein zweiter Wagen desselben Systems in Bestellung gegeben. Hr. Obermaschinenmeister Thomas wünschte jedoch, die Anfangs auf 3,10 M. bestimmte Kastenbreite auf 3,0 M. zu beschränken, auch in verschiedenen anderen nebensächlichen Theilen einige Abänderungen zu treffen, und einigten wir uns in einer Anfangs April in Nürnberg abgehaltenen Conferenz über alle

einander ausweichen, und die Passagiere während der Fahrt daselbst promeniren, ihn auch als Rauchperron benützen können, zu welchem Zweck

---

diese Punkte, wonach die Ausführung nach den beigegebenen Zeichnungen beschlossen wurde.

Zwei Wagen vorstehender Construction sind jetzt vollendet, der eine mit Bremse und der andere ohne Bremse. Letzterer war auf der diesjährigen 6. deutschen Eisenbahn-Techniker-Versammlung in Düsseldorf vorgeführt und hatten die von fast sämmtlichen deutschen und österreichischen Bahnen dort abgeordneten obersten Techniker Gelegenheit, theils auf der Fahrt von Mainz nach Köln, theils bei einer Excursion von Düsseldorf nach Essen, wo dieser Wagen mit 30 Personen belastet war und mit Schnellzuggeschwindigkeit fuhr, Gelegenheit sich von der zweckmäßigen Einrichtung und den großen Annehmlichkeiten, welche derselbe bietet, zu überzeugen.

Das allgemeine Urtheil lautete sehr günstig. — Sowohl bei vollständiger, als nur theilweiser Besetzung war eine Störung der sanften Fahrt durch ungleiche Belastung nicht zu bemerken; ebenso fand man allgemein in der nothwendigen Vergitterung der beweglichen Fenster nichts unangenehmes, indem die Aussicht nicht beschränkt, sondern nur angedeutet wird, daß Vorsicht beim Herausstrecken des Kopfes nöthig ist. In dem Seitengang können sehr gut zwei corpulente Personen einander ausweichen; auch ist die beschriebene Einrichtung an den Scharnierthüren längs des Ganges, daß dieselben entweder stets ganz geöffnet oder geschlossen stehen bleiben, mittels geneigter Ebenen sehr schön ausgeführt. Dennoch ist es bei geöffneten Thüren nicht zu vermeiden, daß dieselben durch das Federspiel stets etwas bebern; um dies zu verhindern, müssen an diesen Thüren noch Einfallhaken angebracht werden. Außerdem dürfte es sich empfehlen, daß die nächsten derartigen Intercommunicationswagen an den Coupé-Eingängen Schiebethüren anstatt der Scharnierthüren erhalten, indem die ersteren viel dünner ausgeführt werden können und weniger stark hervortretende Theile wie Thürgriffe ꝛc. erhalten, wodurch die Communication auf dem Seitengang mehr oder weniger leicht gestört werden kann. Solche Schiebethüren lassen sich mit festem Fenster in einer Stärke von 30 Mm. schon sehr solide ausführen, können in soliden Führungen, außerhalb der Coupés, dicht an der Thürwand geführt, mit Kautschukstreifen gedichtet und so zugleich verhindert werden, zu klappern. Das an der Thürwand erforderliche bewegliche Fenster läßt sich dann an demjenigen Seitenfenster, welches von der geöffneten Thür nicht gedeckt wird, anbringen. Diese Schiebethüren können ebenso gut wie die bisherigen Scharnierthüren mit Schloß mittels Olivendrücker und Nachtriegel, der von außen mittels Conducteurschlüssel zu öffnen ist, versehen werden.

Bei den beiden beschriebenen Wagen sind die Sitze in der I. Classe sehr bequem und reichlich bemessen, in der II. Classe dagegen (dadurch, daß die Wagen um 150 Mm. schmäler ausgeführt wurden, als dies nach dem neuen Ladeprofil zulässig ist) für vier corpulente Personen auf einer Bank etwas beschränkt. Da jedoch für gewöhnlich auch die Coupés II. Classe nur mit 6 Personen besetzt werden, so dürfte es sich empfehlen, bei einer Kastenbreite von 3,0 M. in der Mitte der Sitzbänke entweder die Ohrenkissen sowie Armlehnen ganz wegzulassen oder beide zum Aufklappen so einzurichten, daß der in der Mitte der Bank sitzende Passagier durch diese Theile nicht belästigt wird.

Die beiden beschriebenen Wagen haben durch die 4 Mm. starken Blechwände und den sehr hohen Wagenkasten ein beträchtliches Gewicht erhalten, was an und für sich nicht nachtheilig ist, jedoch die Herstellungskosten etwas erhöht hat. Es hat sich herausgestellt, daß die Blechstärke der Seitenwände auf 3 Mm. und die Höhe der Wagenkasten um 150 Mm. ohne Nachtheil vermindert werden kann. Die etwas kostspieligen und in der Mitte der Decke nicht anders als durch Betreten der Sitze zugänglichen Fecht'schen Ventilationsapparate dürften zweckmäßiger durch einen sattelförmigen Aufbau längs der Mitte des Daches mit festen Jalousien an der Seite — welche durch herabhängende Schnüren nach Erforderniß leicht geöffnet und geschlossen werden können — ersetzt werden. Dieser Aufbau läßt sich dann sehr vortheilhaft noch zum Aufhängen von Hüten, Schirmen ꝛc. verwenden. — Als Heizeinrichtung für solche Wagen würde ich die Thamm-Rothmüller'sche Luftheizung oder eine regulirbare Dampfheizung empfehlen, und ist die Einrichtung der Art zu treffen, daß der Seitengang mitgeheizt wird. — Bei dem oben erwähnten Bremswagen ist die Bremskurbel an

derselbe mit Aschenbechern in den Fensternischen und mit fünf Klappsitzen a ausgestattet ist. Letztere sind derart eingerichtet, daß sie, sobald sie nicht mehr benützt werden, durch ein Gegengewicht von selbst aufklappen, um die Passage stets frei zu halten; ebenso haben die Thüren nach den Coupés eine solche Einrichtung, daß sie durch Federkraft von selbst zuschlagen oder ganz geöffnet sich dicht an die Längswand ganz anlegen, also nicht auf halber Tour stehen bleiben und die Communication in dem Seitengang sperren.

Diese Wagen sind vierrädrig, haben 5 Meter Radstand, und enthalten in der Mitte ein Coupé I. Classe D à 6 Sitze in Sesselform, zu beiden Seiten je ein Coupé II. Classe E,E à 8 Sitzplätze auf Sophas und an dem einen Ende ein halbes Coupé II. Classe F mit 3 Sitzplätzen, sowie am anderen Ende eine Waschtoilette G mit Retirade H.

Bei diesen sämmtlichen Coupés sind die Thüren nur an der Seite des Seitenganges angebracht, während die andere Seite eine feste Wand von großer Widerstandsfähigkeit bildet, wobei oberhalb die entsprechende Anzahl Fenster in jedem Coupé, ebenso wie in der Thürwand angebracht sind, und da beim Seitengang die Außenwand gleich der Coupé-Außenwand unterhalb der Fenster als geschlossene Tragwand construirt und den Coupé-Fenstern gegenüber mit einer gleichen Zahl Fenster ausgestattet ist, so wird auch nach dieser Seite hin die Aussicht von den Wagen-Coupés aus in keiner Weise beeinträchtigt. Die Anbringung der Thüren in den Coupés blos an einer Seite, nach dem Seitengang hin, bietet den großen Vortheil, daß in den Coupés weniger Zug entsteht als bei der bisherigen Einrichtung, daß dieselben im Winter viel wärmer sind und im Sommer durch Oeffnen der Thüren nach dem Seitengang eine angenehme Lüftung hergestellt werden kann. Dabei kann ebenso gut als bei den Wagen mit Mittelgang nach beiden Seiten hin bequem aus- und eingestiegen werden, da von den Endplatformen B,B nach beiden Längsseiten hin die Treppen C,C herabführen. Das Aus- und Einsteigen wird bedeutend schneller als bei den Coupé-Wagen vor sich gehen können, wenn seitens des Wagenaufsichts-Personales streng darauf gehalten wird, daß die eine Endplatform nur zum Einsteigen und die andere zum Aussteigen benützt wird, zu welchem Ende überall, wo dies nöthig ist, der Ein- und Ausgang durch deutliche Aufschriften angezeigt

---

dem Geländer des einen Endperrons angebracht, und wird hierbei ein besonderer bedeckter Bremsersitz entbehrlich, indem der Bremser bei gutem Wetter auf einem Klappsitze des Endperrons der Kurbel gegenüber seinen Platz findet, und bei ungünstiger Witterung von dem nächsten Klappsitze in dem verschlossenen Seitengang längs des ganzen Zuges hinsehen und die Bremse von hier auch leicht erreichen kann.

Hannover, Ende September 1874. H. v. W.

ist. Die Passagiere können vor dem Einfahren des Zuges in die Station mit dem Handgepäck beladen in den Gang treten und vollständig vorbereitet beim Halten des Zuges an dem Ende des Ausganges auf bequemen Treppen sehr rasch den Perron erreichen, während gleichzeitig an dem anderen mit „Eingang“ bezeichneten Endperron die neu hinzukommenden Passagiere einsteigen können, wogegen das Ein- und Aussteigen bei den bisherigen Coupé-Wagen auf den steilen unsicheren Tritten, wenn auch an mehreren Thüröffnungen möglich, doch nur langsam vor sich geht.

Die Construction des Wagenkastens ist ganz abweichend von den bisherigen Kastenconstructionen der Eisenbahnwagen eingerichtet, indem die beiden äußeren Seitenwände von dem Fußboden bis zur Fensterhöhe aus einer 4 Mm. starken Blechtafel bestehen, die sich von einem bis zum anderen Ende der Platformen erstrecken, am Fuße durch ein kräftiges T-Eisen c, worauf der Fußboden ruht, und oberhalb durch angenietete Profileisen der Fensterwasserschenkel eingesäumt sind; an den Enden und den Stellen der Scheidewände der einzelnen Coupés sind die verticalen ⊔-Eisen b innerhalb angenietet, welche vom Boden bis zum Dach reichen und in deren Rinnen die End- und Scheidewände eintreten. An dieses kräftige Gerippe ist innerhalb eine nur 25 Mm. starke Holzverschalung angeschraubt, welche an den beweglichen Fenstersäulen auf 55 Mm. verstärkt ist; zwischen Blechwand und Holzverschalung liegt noch eine dünne Filzplatte, welche einen schlechten Wärmeleiter bildet und zugleich das Dröhnen der Wände verhindert.

Da die Seitenwände Hauptträger bilden, konnte das Untergestell wesentlich leichter als bei den bisherigen Eisenbahnwagen construirt werden. Es besteht aus den beiden Langschwellen dd von 165 Mm. hohem ⊏-Eisen, den beiden Diagonalstreben ee von eben solchem Profileisen, aus 8 Querschwellen f von 135 Mm. hohem ⊏-Eisen, welche auf ersteren ruhen, an den Lagerstellen mit den Flanschen vernietet und außerdem durch angenietete kräftige Eckwinkel i mit den Langschwellen verbunden sind; die Querschwellen f sind 3 M. lang (gleich der Kastenbreite) und an den Enden mit den ⊢-förmigen Kastenschwellen c am Steg vernietet, so daß die sonst üblichen Consolen zur Unterstützung der Kastenschwellen entbehrlich werden und ein sehr steifes und solides Rahmenwerk gewonnen wird. An den Enden der Langschwellen und Diagonalstreben sind die ⊏-förmigen Kopfschwellen g von 300 Mm. Höhe mittels kräftiger Winkel vernietet und außerdem durch die mit den Diagonalstreben vernieteten Kopfstreben h aus ⊏-Eisen von 165 Mm. Höhe in der Mitte versteift.

Der in gewöhnlicher Weise eingerichtete Zugapparat K ist in der Mitte des Wagens zwischen den Diagonalstreben gelagert, während die Stoßapparate L aus doppelten Bufferfedern k und l nach Reiffert's System bestehen, wovon die eine Schneckenfeder k in den schmiedeisernen Bufferhülsen vor den Kopfschwellen, die andere l als Reserve-Schutzfeder hinter den Kopfschwellen zwischen den Langträgern und Diagonalstreben gelagert ist, welch letztere erst dann in Wirksamkeit tritt, wenn die gewöhnlichen Bufferfedern tiefer eingedrückt werden, als dies beim Rangiren oder Einhalten der Wagenzüge der Fall ist.

Die sehr einfachen Achsenhalter bestehen aus 2 geraden Flacheisen-Schienen m,m mit angeschweißten Streben n,n und sind mit dem verticalen Steg der Langträger vernietet und außerdem durch besonders aufgenietete Winkel o,o mit dem unteren Flansch der Langträger verbunden. Die aus 9 Blättern bestehenden Tragfedern haben eine Länge von 2 Meter; die Spannschrauben p haben zur Verhinderung des Durchbiegens am Kopfe noch einen Schleifbacken, welcher auf der abgerichteten unteren Fläche der Federstützen q schleift. Die eisernen Einsteigtreppen C,C haben eine Breite von 850 Mm. und je 4 Trittstufen von 262 Mm. Stufenhöhe, sowie Handleisten r am Geländer, so daß das Ein- und Aussteigen in bequemster und sicherster Weise erfolgen kann, während die bisherigen Einsteigtritte von den gewöhnlichen Coupé-Wagen eine Stufenhöhe von 350 bis 400 Mm. haben und das Ersteigen der Wagen sehr beschwerlich und unsicher machen.

Das Uebertreten von einer Platform zu derjenigen des nächstfolgenden Wagens wird durch eine Oeffnung in der Mitte des Geländers und die in Scharnieren hängende Blechbrücke s ermöglicht; letztere greifen mit ihren Enden übereinander und schließen durch die bewegliche Klappe t auch bei verschiedener Belastung stets an das Niveau der Platformen an. Mittels einer Kette u kann die Brücke s aufgezogen und durch den Vorreiber v am Geländer angeschlossen werden, um die Uebergangsöffnung von einem Wagen zum anderen abzusperren. Die Platformen sind, um im Trockenen ein- und aussteigen zu können, überdacht. Diese Vordächer bilden die Verlängerung der Dachverschalung und werden durch die schmiedeisernen Säulen w unterstützt.

Die Decke des Seitenganges ist doppelt verschalt mit einer Luftschicht als Zwischenraum, und ebenso auch die Decken der Coupés mit einer polirten Holztäfelung mit Luftschicht-Zwischenraum bekleidet, um diese Räume im Winter warm und im Sommer kühl zu halten. Bei dem Fußboden laufen die Dielen der Länge nach und werden diese sehr gut durch die Querschwellen unterstützt; zwischen den Querschwellen ist eine

Verdoppelung des Fußbodens mit einer Luftschicht dazwischen angebracht, wobei die Dielen quer laufen.

Da die Wandstärke bei der beschriebenen Kastenconstruction auf 30 Mm. beschränkt werden konnte, so ergibt sich bei 2,25 Meter Breite excl. Seitengang die Sitzbreite ohne Polsterung in der I. Classe zu 730 Mm. und in der II. Classe zu 547 Mm., während die bisherigen Coupé-Wagen bei 2,6 M. Kastenbreite und circa 100 Mm. Wandstärke eine Sitzbreite in der I. Classe von 800 Mm. und in der II. Classe von 600 Mm. haben, daher jene nur um 53 resp. 70 Mm. schmäler sind, welcher Raum, als zu reichlich bemessen, ohne Nachtheil entbehrt werden kann. Wird dagegen die Kastenbreite auf 3,1 M. angenommen, was, wie Eingangs nachgewiesen, ohne Anstand möglich ist, so reducirt sich diese Differenz in der Sitzbreite nur auf 25 resp. 40 Millimeter.

Ohne besondere Kosten können bei diesen Wagen in jedem Coupé I. und II. Classe 5 bequeme Schlafplätze eingerichtet werden, indem hierzu nur die gepolsterten Sitze und Rückwände verwendet werden, welche zu dem Ende in ganz eigenthümlicher Weise zu verschieben resp. zu bewegen sind.

Diese Einrichtung geht aus den Fig. 7—9 (Tab. VI) hervor, welche ein Coupé I. Classe im Längs- und Querschnitt, sowie Grundriß darstellen.

Eine Lagerstelle wird an der geschlossenen Längswand dadurch hergestellt, daß die beiden gegenüber befindlichen Sitzkissen A,A bis zur Berührung herausgezogen werden; bei dieser Bewegung werden sie gleichzeitig mittels der hinteren gelenkartigen Stützen a,a und der vorderen Füße b,b mit Kniegelenken (deren untere Glieder bei der Sitzlage der Kissen sich in Vertiefungen des Fußbodens einlegen) um 210 Mm. über die gewöhnliche Sitzhöhe gehoben, und in dieser Stellung durch den Haken c an der vorderen Seite, sowie durch einen ähnlichen Verschluß an der hinteren Seite erhalten. Da außerdem beide Sitzkissen an den Rückwänden durch Gurten e,e befestigt sind, welche letztere in der hervorgezogenen Lage angespannt sind und auf der einen Seite eine Unterlage für ein aus einem beweglichen Armpolster hergestelltes Kopfkissen f bilden, während auf der anderen Seite eine leichte Roßhaarmatratze d, welche am Tage über den Sitzen liegt, das Bett von 2 M. Länge und 720 Mm. Breite vervollständigt. Die zweite und dritte Lagerstelle wird dadurch gewonnen, daß die beiden zusammenhängenden Sitzkissen B,B und C,C jeder Seite auf den Boden niedergelegt werden, wodurch dieselben mittels der scharnierartigen Füße i,i bis unter die Mitte der ersten Lagerstelle AA vorgeschoben werden, und da diese Sitzkissen eben-

falls mit der Thürwand durch Gurten s verbunden sind, welche wiederum als Unterlage für die Kopfkissen k,k dienen, so werden hier zwei bequeme Betten von 1,75 M. Länge und 750 Mm. Breite gewonnen, bei denen die Passagiere, welche sich ihrer bedienen, mit den Füßen unter die Lagerstelle AA zu liegen kommen. Die weiteren Lagerplätze, Nr. 4 und 5, werden dadurch hergestellt, daß die beiden Rückwandpolsterungen D und E auf kräftigen Rahmen angebracht sind, welche mittels starker Scharniere an beiden Rückwänden hängen und sich in der in Fig. 7 und 8 gezeichneten Lage horizontal stellen, sowie durch kräftige eiserne in die Thürsäulen eingeschobene Riegel in dieser Stellung befestigen lassen. Außerdem werden die an der Decke befestigten starken Lederriemen l,l an die Rahmen D und E angeschnallt, wodurch einestheils die letzteren noch in der Mitte unterstützt werden, anderentheils auch die in diesen Betten ruhenden Passagiere an dem Herunterfallen verhindert werden.

Die gewöhnlich an den Rückenpolsterungen angebrachten Ohrenkissen sind für die Umwandlung der Rückenpolster in Betten nicht hinderlich, wenn das Holzgerippe der Ohrenkissen, wie Fig. 8 bei m,m zeigt, an der Rückwand festsitzt und die Rückenpolster in Form von gepolsterten Taschen jene umschließt. Bei der Horizontalstellung der Rückenpolster D und E legen sich dann die gepolsterten Ohrenkissen n,n flach nieder und werden die Unebenheiten der gepolsterten Rückwände als Lagerstelle durch darübergelegte dünne Roßhaar-Matratzen o,o ausgeglichen, sowie durch die beweglichen gepolsterten Armlehnen p als Kopfkissen die beiden Betten D und E von je 2,2 M. Länge und 750 Mm. Breite vervollständigt werden. Um bequem die beiden letzteren Lagerstellen erreichen zu können, wird die Leiter F, welche am Tage unter einer der Sitzbänke liegt, mittels einer eisernen Querstange in unterhalb der Rahmen D,E angebrachte Oesen eingelegt; die treppenartigen flachen Stufen dieser Leiter sind mit Teppichstoff überzogen.

Bei dieser Schlafeinrichtung werden, wie bemerkt, in jedem 6sitzigen Coupé 5 bequeme Betten gewonnen, und wird daher nur ein einziger Sitzplatz geopfert; dabei sind die Kosten der Herstellung, da keine neuen Polsterungen erforderlich sind, sehr gering, und jeder kann seine Lagerstelle und das Coupé ungehindert der übrigen Passagiere zu jeglicher Zeit verlassen und sein Lager wieder aufsuchen, während bei den bisherigen Schlafeinrichtungen mit Benützung der gewöhnlichen Sitzpolster in jedem Coupé entweder nur 2 Schlafstellen in der Querrichtung (auf jeder Bank durch Aufklappen der Armlehnen nur eine) oder 3 Lagerstellen in der Längenrichtung (durch Herausziehen der Sitzkissen) gewonnen werden, wobei jedoch der in der Mitte und hinten liegende Passagier an

ihr Lager gebannt sind, wenn sie nicht mit vieler Mühe über die vordere Lagerstelle wegklettern oder den hier liegenden Passagier aufstören wollen.

Soll dieses Wagensystem für die III. Classe Anwendung finden, so können bei einem 4rädrigen Wagen auf eine Kastenlänge von 8 M. 4 ganze Coupés à 10 Sitzplätze, und 2 halbe Coupés à 4 Sitzplätze eingerichtet werden*, wozu noch außerdem 6 Klappsitze in dem Seitengang kommen, zusammen also 54 Sitzplätze. Es gehen daher bei diesem Wagensystem nicht im Geringsten Plätze verloren; im Gegentheil wird der Raum viel besser ausgenützt, und dabei den Passagieren viel mehr Bequemlichkeit und Sicherheit geboten. Sämmtliche beweglichen Fenster sind durch horizontale Gitterstäbe z, welche in Entfernungen von 130 Mm. von Mitte zu Mitte angeschraubt und nach außen um 50 Mm. abgekröpft sind, vergittert, damit die Passagiere wohl dem Wagen entlang hinaussehen, den Kopf aber nicht weiter hinausstecken und in keiner Weise durch Unachtsamkeit in Gefahr kommen können. Diese Vergitterung hat bei diesem Wagensystem jedoch nichts gefängnißartiges, da man die Coupés zu jeder Zeit verlassen und überhaupt in diesen Wagen sich frei bewegen kann.

Die Beleuchtung erfolgt bei diesen Wagen durch Laternen x, welche in der Längsscheidewand oberhalb der festen Fenster im Seitengang angebracht sind und sowohl die Coupés als den Seitengang ausreichend beleuchten; dieselben sind bequem zugänglich und ist dabei das Besteigen der Dächer wie bisher nicht nöthig.

In jedem Coupé ist in dem höchsten Punkte der gewölbten Decke ein Fecht'scher Ventilationsapparat y mit verstellbarem Kreisschieber angebracht, wobei frische Luft unter dem doppelten Boden eintreten kann und die verdorbene Luft durch Ansaugen während der Fahrt an der Decke entweicht, ohne daß Luftzug die Passagiere belästigt.

Die ungleichmäßige Belastung durch den Seitengang, welches hauptsächlich meinem Wagensystem vorgeworfen wurde, wird durch ein Federblatt mehr in beiden Tragfedern auf der Seite des Ganges ausgeglichen. Die etwa stattfindende ungleiche Vertheilung der Passagiere in den Wagen hat nach den Erfahrungen auf der Rheinischen und Nassauischen Bahn, wo bei den Bahnlinien längs des Rheines vorzugsweise stets die Plätze

* Bei einer Kastenbreite von 3,1 M. und einer Seitengangbreite von 700 Mm. ergibt sich hier eine Sitzbreite von 468 Mm., während diese bei den bisherigen Coupéwagen III. Classe 480 Mm. beträgt, jene also nur um 12 Mm. geringer ist, was nicht in Betracht kommt. Statt des einen halben Endcoupés mit 4 Sitzplätzen werden auch bei einer Anzahl Personenwagen III. Classe ein Coupé mit Toilette und Retirade einzurichten sein. Nach Abzug dieser 4 Sitzplätze würde ein solcher Wagen immer noch 50 Plätze enthalten.

an der Rheinseite besetzt, während die übrigen häufig leer sind, keinen Einfluß auf den sanfteren Gang der Wagen, da das Gewicht der Passagiere im Vergleich zum Wagengewicht zu gering ist.

Vortheile meines Wagensystemes. Die beschriebenen Coupé-Wagen mit Seitengang bieten die größtmögliche Bequemlichkeit, Annehmlichkeit und Sicherheit für die Reisenden, indem man auf den breiten, bis in die Nähe des Erdbodens herabreichenden und mit Handleisten versehenen Treppen bequem und sicher aus- und einsteigen kann, sowie ungestört von dem übrigen Verkehr in die einzelnen Coupés sich zurückziehen, dort unbelästigt von der durch den Seitengang vermittelten Intercommunication ausruhen und schlafen kann. Zugleich ist aber auch jedem Passagiere bei dieser Einrichtung die Möglichkeit geboten, während der Fahrt ohne große Störung für die Mitreisenden seinen Platz verlassen, im Freien auf den Seitengängen und Platformen promeniren, sich in der Toilette waschen und sonstige Bedürfnisse befriedigen zu können. Bei im Wagen etwa entstehendem Brande oder sonstigen Unfällen, bei Ungehörigkeiten, welche sich Mitreisende erlauben sollten, kann man zu jeder Zeit die Hilfe des Zugpersonales anrufen. Die vielen Gefahren, welchen Passagiere durch das Oeffnen der Wagenthüren während der Fahrt und Schaffner durch die Billetcontrole auf den Wagentritten ausgesetzt sind, werden beseitigt. Zu jeder Zeit ist eine directe Verständigung des Zugpersonales unter einander und ohne Belästigung der Passagiere möglich und der Fahrdienst wird durch Einführung dieser Wagen eine nie gekannte Sicherheit und Regelmäßigkeit erlangen. Durch die bequemen Schlafeinrichtungen, welche bei diesen Wagen in größerer Zahl mit geringen Kosten gewonnen werden können, werden die besonderen so außerordentlich kostspieligen Schlafwagen vollkommen ersetzt.

Außerdem bietet die steifere und solidere Construction der Seitenwände bei einem etwaigen Zusammenstoß eine ungleich größere Widerstandsfähigkeit und Sicherheit als die bisherigen durch die vielen Seitenthüren geschwächten Coupé-Wagen. Bei jenen ist ein erleichterter Verkehr in den Bahnhöfen dadurch möglich, daß kein Zug den Verkehr hemmt, weil jeder Wagen ohne Gefahr bequem überstiegen werden kann. Endlich sind die Wagen im Winter wärmer und dichter, in der heißen Jahreszeit lassen sie sich besser lüften als die bisherigen Coupé-Wagen, auch findet bei jenen ein schnelleres Leeren und Füllen der Züge statt.

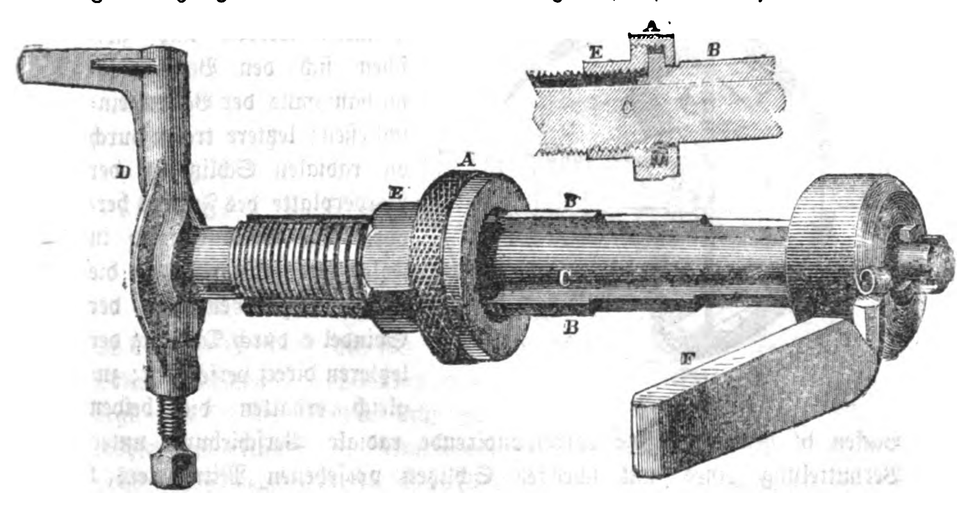
XCII.

Le Count's expandirender Dorn für Drehbänke.

Mit Abbildungen.

Das rasche und dabei vollkommen centrische Aufspannen von kleinen ringförmigen, in ihren Bohrungen nicht zwischen zu weiten Grenzen variirenden Arbeitsstücken, welche an ihrem äußeren Anfange abgedreht werden sollen, wird durch ein von Le Count patentirtes Hilfswerkzeug bedeutend erleichtert, welches im Princip dem in diesem Journal, 1861 Bd. CLIX S. 19 beschriebenen Dorn entspricht, in seiner aus den beigegebenen Abbildungen ersichtlichen constructiven Durchführung jedoch wesentlich einfacher und zweckmäßiger ist.

Den Grundkörper des Werkzeuges bildet ein conischer Dorn C, dessen stärkeres Ende sich cylindrisch fortsetzt und mit Gewinde versehen ist. In der Längsrichtung desselben sind am Umfang gleichmäßig vertheilt drei Schwalbenschwanznuthen eingefräst, in welche je eine stufenförmig abgesetzte Feder B geschoben ist, deren hakenförmiges Ende von der Schraubenmutter AE übergriffen wird, so daß die Federn jeder Längsbewegung der Mutter folgen müssen, welche durch Drehen derselben auf dem Schraubengewinde hervorgerufen wird. Mit Rücksicht auf die Conicität des Dornes hat aber eine solche Längsverschiebung der Federn ein gleichzeitiges Verstellen derselben in radialer Richtung, also ein Erweitern, bezieh. Verengern des Kreises zur Folge, welchen man sich um die Federn gelegt denken kann. Die Wirkungsweise ist nun ohne weiteres



klar. Der aufzuspannende Gegenstand wird über die drei Federn B geschoben und durch Anziehen der Mutter AE festgestellt; der zwischen Spindel- und Reitstockspitze eingespannte Dorn erhält seine rotirende Bewegung durch Vermittelung eines gewöhnlichen Mitnehmers D. F bezeichnet den Drehstahl.

Die stufenförmigen Absätze der Federn B entsprechen verschiedenen Bohrungen der abzudrehenden Gegenstände.

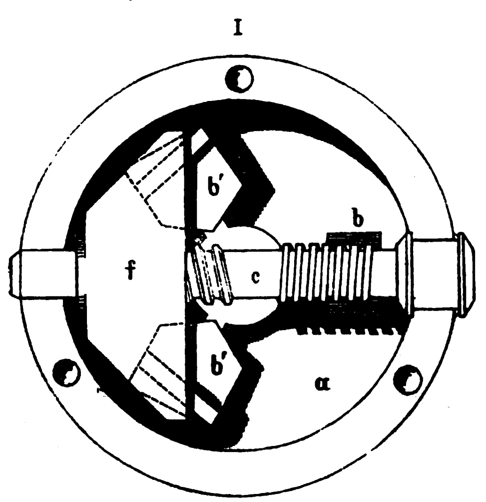
Das beschriebene Werkzeug ist in 5 Größen für Arbeitsstücke von 13 bis 100 Millim. Bohrung durch M. Selig jun. und Comp. in Berlin (Karlstraße Nr. 20) zu beziehen. H.

XCIII.

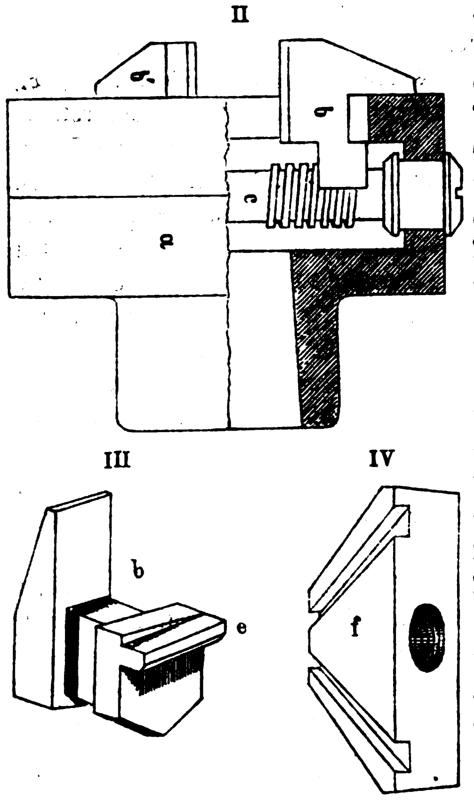
Reid's Drehbankfutter.

Mit Abbildungen.

Das von dem Amerikaner C. H. Reid patentirte, in Figur I—IV dargestellte Drehbankfutter ist dreibackig, und lassen sich die drei Spannbacken b, b′ und b′ durch Drehung einer Spindel c mit rechtem und linkem Gewinde gleichzeitig und gleichmäßig radial vorwärts und rückwärts verschieben.



Das Futter besteht aus zwei Theilen, welche durch drei Schräubchen zusammengehalten werden und zwischen sich den Bewegungsmechanismus der Backen einschließen; letztere treten durch die radialen Schlitze in der Vorderplatte des Futters hervor. Die Backe b wird in Folge ihres Eingriffes in die linken Schraubengänge der Spindel c durch Drehung der letzteren direct verschoben; zugleich erhalten die beiden Backen b′ gemeinsam die correspondirende radiale Verschiebung unter Vermittelung eines mit schrägen Schlitzen versehenen Mitnehmers f



(Figur IV), in welche die Backen b' mit der Leiste e (Fig. III) eingreifen. In f sind nämlich die Muttergänge für das rechte Gewinde der Spindel c eingeschnitten, und da nun die Steigung dieses rechten Gewindes doppelt so groß ist als die Steigung der linken Schraubengänge, und da die drei Spannbacken je 120 Grad unter sich einschließen, und endlich die Bewegungsrichtung des Mitnehmers f den Winkel zwischen den beiden Backen b' halbirt, so ergibt sich die regelrechte Backenbewegung bei Drehung der Spindel c von selbst.

Diese Drehung erfolgt mittels eines Schlüssels, welcher in ein Loch im Kopfe der Spindel c eingesteckt wird.

Die Herstellung und den Vertrieb von Reid's Drehbankfutter hat die Firma F. A. Hull und Comp. in Danbury (Connecticut) übernommen. J. Z.

XCIV.

Dingey's Mineralmühle zum Feinmahlen.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Vor etwa zwei Jahren schon wurde in diesem Journal (1872 Bd. CCIV S. 445) auf die Pulverisirmaschine von Fr. Dingey in Truro (Cornwall) hingewiesen, welche Mineralien, Erze, Schlacken und drgl. mit Wasser gemischt auf jeden bestimmten Grad der Feinheit zu mahlen im Stande ist. Engineering bringt nun (in seiner Nummer vom 13. November 1874 S. 379 u. f. f.) nähere Abbildungen dieser

bemerkenswerthen Mineralmühle, welche in Fig. 11 bis 15 in verschiedenen Ansichten reproducirt sind.

Wie erinnerlich und wie aus den Zeichnungen sich leicht ergibt, besteht die Maschine aus einem großen, um eine verticale Achse rotirenden Mahltrog d aus Gußeisen, in dessen Mantelfläche zwölf mit Drahtsieb (oder Siebblech) bedeckte Oeffnungen e (Fig. 11 und 13) angebracht sind. Dem Mahltrog d entgegen rotiren um verticale Spindeln vier Mahlscheiben c, deren Einrichtung und Antrieb ohne weiteres aus den Abbildungen zu erkennen ist. Die eigentliche Mahlfläche der Scheiben c ist zum Auswechseln eingerichtet; Figur 15 zeigt die Hartgußplatte, welche mittels drei Schrauben an die Scheibe c befestigt wird.

Das mit Wasser angerührte, vorher vielleicht durch eine Brechmaschine gegangene Material kommt über die Rinne a in den Vertheilungscylinder b, welcher centrisch über dem Mahltrog disponirt ist und durch kurze Rohrstücke das zu pulverisirende Gut durch die Oeffnungen um die Nabe der Scheiben c in den Trog d zur unmittelbaren Vermahlung gelangen läßt.

Alles die Siebe e passirende, also genügend pulverisirte Mahlgut wird in der ringförmig um den Trog d angebrachten Rinne f aufgefangen und von da durch ein Abzugsrohr weitergeleitet.

Der mit einem Deckel verschlossene Mahltrog d ist durch Rollen g unterstützt. Die Einstellung der Mahlscheiben geschieht mittels Schrauben h und Hebel i (Figur 11 und 12).

Die Dingey-Mühle ist schon in vielen Werken im Gebrauche, und wird auch nach dem früheren Berichte in diesem Journal durch die Maschinenbau-Actiengesellschaft Humboldt (vormals Sievers und Comp.) in Kalk bei Deutz a. Rh. ausgeführt. J. Z.

XCV.

Oberle's Backofen-Laterne.

Mit einer Abbildung auf Taf. V.

Die zur Beleuchtung der Backöfen seither angewendeten Mittel lassen, soweit man sich nicht des Gases bedienen kann, viel zu wünschen übrig. In der Regel wird dieselbe noch mittels eines kleinen Leuchtfeuers von gedörrtem Holz bewerkstelligt, welches in einer kleinen Seitenöffnung angemacht wird, die einen besonderen Abzugsschlot für den entstehenden

Rauch besitzt. Mit den gewöhnlichen tragbaren Leuchtmitteln, den Kerzen und Lampen erhält man nur ungenügende Resultate. Beim Einführen des Teiges trübt sich der Backofenraum durch Nebel des verdampfenden Wassers, und die Flamme von Kerzen oder einer Oellampe reicht deshalb für eine durchdringende Beleuchtung nicht aus. Eine helle Oellampe mit Rundbrenner consumirt zu viel theuren Leuchtstoff; die Petroleumlampe erhitzt sich und kommt leicht zur Explosion.

Der Bäcker J. Oberle in Villingen hat nun (wie die badische Gewerbezeitung, 1874 S. 223 weiter berichtet) eine Construction für Benützung des Petroleums patentirt, welche als sehr zweckmäßig und durchaus gefahrlos bezeichnet werden kann. Sein Apparat besteht aus einem Kästchen, welches in einer Oeffnung der Backofenwand eingemauert ist, einer Laterne und der eigentlichen Lampe. In Fig. 16 bezeichnet B das Gewölbe des Backofens, A die darüber befindliche Mauerung, D die Sohle des Ofens, worauf der Teig zu liegen kommt, C den inneren Hohlraum. Das eingemauerte gußeiserne Kästchen ist durch die horizontalen Striche angedeutet; am Ende desselben ist das Abzugsrohr a für die von der Flamme aufsteigende Verbrennungsluft angebracht. Die Laterne hat bei h zwei Griffe, womit sie ein- und ausgeschoben wird; nach innen besitzt sie einen Ring, welcher sich an einen entsprechenden Kranz des gußeisernen Kastens luftdicht anlegt; mittels dreier Schrauben ist auf den Ring ein rundes Glas d angedrückt, und die Fuge mit Kitt ausgefüllt. Auf diese Weise ist der innere Backofenraum gegen die Lampe völlig abgeschlossen. Die Lampe hat bei g ihren Griff, bei e ihr Petroleumbassin, welches nach unten und innen einen doppelten, mit Asche ausgefüllten Boden besitzt, damit die Hitze des Backofens nur geschwächt zudringe. c ist das Zugglas der Lampe; b ist ein aufgesetzter Blechkamin unmittelbar unter dem Canal a; E ist ein Reflector, welcher das nach außen fallende Licht in das Innere des Backofens zurückwirft.

XCVI.

Bennett's Auslaufbrunnen für Wasserleitungen.

Nach dem Engineer, November 1874 S. 354.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Um jede Wasservergeudung an Auslaufstellen bei städtischen Wasserleitungen zu vermeiden, hat William Bennett in Heysham Tower (Lan-

caster) den in Figur 17 im Verticalschnitt skizzirten Rohrkasten angegeben. Es ist dies ein weites gußeisernes Rohr A, welches mit der Bodenflansche auf einer Unterlage von Stein, Eisen oder drgl. festgeschraubt ist. In A erhebt sich ein centrales Rohr B, welches mit dem Wasserleitungsrohr C communicirt und bis zum oberen Rand stets mit Wasser gefüllt ist. Die Gefahr des Einfrierens ist durch eine schlechtleitende Fütterung zwischen Rohr A und B beseitigt. Die obere Fläche dieser Aschenfüllung oder drgl. ist mit einer Cementschicht abgeebnet, welche unmittelbar zum Auslaufrohr D hinführt. Das aus der Druckleitung kommende Wasser überfließt das Rohr C und tritt bei D aus.

Den Verschluß des Wasserrohres C bildet ein Kolben E mit eingelegtem Kork- oder Gummischeibchen bei a, welcher mittels einer Stange an dem das Rohr A übergreifenden Deckel F angehängt ist. Hebt man aber den Deckel F mit dem Absperrkolben — und zu diesem Zweck ist der Deckel mittels Schlitzschrauben an dem oberen Ende des Rohrkastens A mit dem erforderlichen, sehr geringen Spielraum verbunden und mit einem Knopf zum Anfassen versehen — so wird die Wasseröffnung frei, und der Ablauf des Wassers findet so lange statt, bis man den Deckel wieder los läßt und derselbe durch das eigene Gewicht niederfällt und mit dem Kolben E das Wasserzuleitungsrohr absperr t.

XCVII.

Watkin's Chronograph.

Nach dem Engineer, November 1874 S. 333.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Seit Wheatstone 1840 zuerst * die Elektricität zur Messung der Geschwindigkeit von Geschossen zu verwenden vorschlug, sind verschiedene elektrische Apparate für denselben Zweck angegeben worden; so von Navez (D. p. J. 1866 Bd. CLXXIX S. 30), Breguet, Martin de Brettes (D. p. J. 1862 Bd. CLXVI S. 118 und 1866 Bd. CLXXIX S. 37), Vignotti, Leurs, Benton, Le Boulangé (D. p. J. 1866 Bd. CLXXIX S. 39 und 1868 Bd. CLXXXIX S. 470), Schultz, Bashforth (D. p. J. 1867 Bd. CLXXXIII S. 81), Noble (D. p. J. 1870 Bd. CXCV S. 52 und 1871 Bd. CCII S. 338). Der neue

* Richtiger wäre Leonhardt 1839 genannt worden; vergl. Poggendorff's Annalen, Bd. 66 S. 435. D. Ref.

Chronograph von H. Watkin, Officier der kgl. Artillerie, registrirt, wie mehrere andere Instrumente, mittels des Inductionsstromes einer Rhumkorff'schen Spule, welcher durch ein fallendes Gewicht übergeführt wird. Das Gewicht fällt frei in der Luft wie bei dem Chronograph von Le Boulengé; da jedoch die Registrirung nicht, wie bei letzterem, mit dem Augenblicke des Loslassens des Gewichtes, sondern während des freien Falles beginnt, so kann durch wechselnde Batteriestromstärke, oder durch die Elektromagnete und deren remanenten Elektromagnetismus keine Ungenauigkeit in der Messung veranlaßt werden. Der neue Chronograph soll nächstens von competenten Officieren in Woolwich officiell geprüft werden.

Die beiden aufrecht stehenden Kupfercylinder A, A (Figur 18) des Instrumentes lassen sich um Achsen drehen; die Zapfen B, B am Fuße stehen fest, oben befinden sich zwei Schrauben C als Zapfen, damit man die Cylinder nach Belieben wegnehmen kann. Die Cylinder A, A sind gut gegeneinander isolirt und durch Drähte mit zwei Klemmschrauben D am Fußbrete verbunden. Mittels zweier Spirituslibellen kann das Instrument auf drei Stellschrauben E horizontal, bez. vertical gestellt werden. Eine Scale ist neben den Cylindern, doch nicht in Berührung mit denselben, angebracht und gestattet Tausendstel und Zehntausendstel einer Secunde abzulesen. Das in Fig. 19 abgebildete Gewicht ist von Messing und hat nahezu die Form einer Spitzkugel; in der Mitte seiner Grundfläche sitzt eine kleine Stahlschraube F, an welcher eine Stahlzunge G mittels eines Zapfens befestigt ist, damit das an G aufgehängte Gewicht noch frei schwingen kann. Ein in einem Ebonitstück JJ liegender an beiden Enden zugespitzter Kupferdraht HH ist am oberen Ende der Kugel eingelegt. Unter rechtem Winkel zu dem Ebonitstück JJ sind zwei Stahlarme K eingeschraubt; dieselben dienen dazu das Gewicht bei seinem Eintritte zwischen zwei V-förmige Federn an der Fußplatte (Figur 18) allmälig zur Ruhe zu bringen.

Figur 20 zeigt die Aufhängungsweise und die Vorrichtung zum Loslassen des Gewichtes. ab und cd sind zwei bei e und f aufgeschraubte gerade Stahlstäbe; ab liegt ganz fest, cd dagegen kann sich frei um die Schraube f drehen. Eine kräftige Feder gg an dem Anker h des Elektromagnetes k wird zwischen die beiden Stäbe bei b und d eingesteckt und bringt dadurch die beiden anderen Enden a und c derselben zum Schluß, so daß sie zwischen sich die Stahlzunge G des Gewichtes (Fig. 19) festhalten. In dieser Lage befindet sich das Gewicht ein wenig oberhalb der Elektromagnetpole; wenn aber der Strom den Elektromagnet durchfließt, so wird der Anker h angezogen und nimmt

die Feder gg mit; da hierdurch der Druck auf die Enden b und d beseitigt wird, so fällt das Gewicht frei zwischen den beiden Cylindern A, A (Fig. 18) herab. Die schwache Feder n befördert das Loslassen des Gewichtes. Der Elektromagnet steht in leitender Verbindung mit zwei Klemmschrauben an der Rückseite der Flußplatte.

Die zu den Schießversuchen benützten Scheiben ähneln etwas denen von Schultz oder vielmehr von Bashforth, insofern die elektrische Leitung kurze Zeit nach ihrer Unterbrechung durch das durch die Scheibe hindurchgehende Geschoß wieder hergestellt wird, damit die nächstfolgende Scheibe wieder registriren kann. An den Stromunterbrechungsstellen sind Platincontacte angebracht, weil dabei die Inductionsfunken heller und kräftiger werden. An einem 13 Mm. dicken nnd 100 Mm. breitem Bretchen am oberen Ende der Scheibe sind federnde Messingstreifen angeschraubt, an welchen die Messinghaken $M, M_1, M_2 \ldots$ (Fig. 21) angebracht sind; die Streifen sind durch Messing- oder Kupfer-Oesen $L, L_1, L_2 \ldots$ hindurchgesteckt und an dem innerhalb der Oesen liegenden Theile mit einem an der unteren und oberen Seite aus den Streifen ein wenig vorstehenden Platindrahte ausgerüstet, welcher mit einer an der oberen und unteren inneren Fläche angelötheten kleinen Platinplatte in Berührung kommen kann. Von ähnlichen Haken an dem unteren Riegel der Scheibe laufen Spannfedern nach den Haken $M, M_1, M_2 \ldots$ und legen deren Streifen fest auf die untere Platinplatte der Oese, so daß mittels der Streifen und der Oesen $L, L_1, L_2 \ldots$ eine ununterbrochene metallische Leitung von einer mit der ersten Oese verbundenen Klemmschraube N nach einer ebensolchen mit der letzten Oese verbundenen hergestellt ist. Wenn dagegen durch das die Scheibe durchdringende Geschoß eine solche Spannfeder zerrissen wird, so wird zunächst der elektrische Strom unterbrochen, weil der betreffende Streifen die untere Platinplatte verläßt, nach kurzer Zeit aber wird der Stromkreis wieder geschlossen, nämlich sobald sich der Streifen an die obere Platinplatte anlegt. Bei der Unterbrechung des Stromes springt aber ein elektrischer Funke zwischen den beiden Cylindern über.

Watkin fand es aber sehr zweckmäßig, einen Condensator von gewöhnlicher Einrichtung und passender Größe unter dem das obere Ende des Scheiben-Rahmens bildenden Bretchen anzubringen, weil dabei eine kleine und billige Inductionsspule einen kräftigen Unterbrechungsfunken liefert.

An Stelle dieser harfenähnlichen Scheiben dürften rücksichtlich der Anschaffungs- und Reparaturkosten und wegen der bei ihnen nach jedem Schlusse nöthigen zeitraubenden und langweiligen Wiederherstellung der

Spannfedern die amerikanischen Scheiben vorzuziehen sein, namentlich für kleine Geschosse. Diese amerikanischen Scheiben bestehen aus mit Papier überspannten leichten Rahmen, welche hinter rahmenförmigen Trägern hängen und durch schwache Federn leicht an diese angedrückt werden. Geht die Kugel durch die Scheiben, so wird die letztere auf einen Augenblick vom Träger entfernt und unterbricht dabei den elektrischen Strom, welcher gleich darauf beim Rückgange der Scheibe an den Träger wieder geschlossen wird.

Beim freien Fall des Gewichtes in der Luft vom Zustande der Ruhe aus ist der in der Zeit t von demselben zurückgelegte Weg $s = \frac{1}{2}g t^2$, wobei g die Beschleunigung durch die Schwere bedeutet und t in Secunden zu nehmen ist. Nach dieser Formel wird die Scale neben den Cylindern A, A eingetheilt, so daß man auf ihr Tausendstel-Secunden ablesen kann. Vor Beginn der Versuche werden dann die beiden Cylinder A, A herausgenommen und mit Seidenpapier überkleidet, welches dünn aber gleichmäßig mit Lampenschwarz überzogen wird, indem man den Cylinder über einer rauchenden Lampe oder über einem brennenden Stück Kampfer umdreht. Hierauf werden die Cylinder sorgfältig aufgestellt. Die Inductionsspule S (Fig. 22) wird nun mit den Enden ihrer secundären Umwickelung an den nach den Cylindern A, A führenden Klemmschrauben D, D links an der Fußplatte eingeschaltet. Die Batterie X und die Scheiben T_1 und T_2 kommen in den Schließungskreis b c d e g h der primären Umwickelung zu liegen, unter Benützung der Klemmen N (Fig. 21). Eine zweite Batterie Z wird dann mittels der Klemmen u und v und der nach einem Stromunterbrecher auf oder in der Nähe der Kanone Q führenden Leitungsdrähte p und q durch den die Loslassung des Gewichtes besorgenden Elektromagnet k k (Fig. 20) hindurch geschlossen.

Die Vorgänge bei den Versuchen sind nun folgende. Kurz vor dem Abschießen des Geschützes wird das Gewicht losgelassen und beginnt zwischen den Cylindern A, A zu fallen. Wenn die Kugel durch die erste Scheibe geht, unterbricht sie den Primärstrom in der Spule S (Fig. 22) und veranlaßt dadurch das Ueberspringen eines Funkens von dem einen Cylinder auf den anderen, durch den Messingdraht H, H des Gewichtes hindurch, weil dieser dem Funken den kürzesten Weg bietet. Der durch den Funken auf dem geschwärzten Papiere erzeugte Fleck markirt die genaue Lage des Gewichtes im Augenblicke der Unterbrechung des Stromes in der ersten Scheibe. Das Gewicht fällt weiter, der Primärstrom ist inzwischen wieder hergestellt worden, wird aber beim Durchgange der Kugel durch die zweite Scheibe wieder unterbrochen, und ein zweiter

Fleck auf den Cylindern registrirt den Zeitpunkt des Durchganges u. s. w., bis das Gewicht endlich in die V-förmigen Federn am Fuße der Cylinder fällt. Die Entfernung der einzelnen Flecken wird an der Zeitscale abgelesen und gibt die Zeit an, während welcher die Kugel von einer Scheibe zur anderen flog. Zum folgenden Versuche braucht man blos die Cylinder langsam ein Stück umzudrehen, damit eine frische Stelle des geschwärzten Papieres dahin kommt, wo die Funken überspringen; dann wird das Fallgewicht wieder gehoben; nach ein oder zwei Schüssen aber müssen die zerrissenen Spannfedern wieder hergestellt werden, weil die Kugel sonst außer Stande sein könnte, die Unterbrechung des Stromes zu veranlassen.

Zur Bestimmung der Geschwindigkeit wird nun der in Figur 23 abgebildete dreitheilige Maßstab benützt. Der obere Theil entspricht der Entfernung der einzelnen Scheiben von einander in Fuß; der mittlere enthält die Tausendstel-Secunden und der untere gibt die Geschwindigkeit der Kugel in Fuß pro Secunde. Beim Gebrauch zieht man den mittleren Theil so weit heraus, daß der zur verbrauchten Flugzeit gehörige Theilstrich dem Theilstriche gegenüber liegt, welcher die Entfernung der Scheiben, zwischen welchen die Kugel jene Zeit verbrauchte, anzeigt; dann weist der Pfeil am mittleren Theile auf die zugehörige, auf dem unteren Theile stehende Geschwindigkeit. In Fig. 23 z. B. ist die Zeit 80 Tausendstel-Secunden zwischen zwei 96 Fuß von einander entfernten Scheiben verbraucht worden; dies entspricht 1200 Fuß Geschwindigkeit. Die Geschwindigkeiten lassen sich bis auf einen halben Fuß genau ablesen.

Der Chronograph läßt sich auch für andere Zwecke benützen, z. B. zur Zählung der Umdrehungen einer Welle. Man könnte mit ihr auch die Beschleunigung in Folge der Schwerkraft nachweisen, indem man einfach eine Feder an der Spule in Schwingungen versetzt; dann wird eine Reihe weißer Flecken auf dem geschwärzten Papiere die Unterbrechungen des Primärstromes durch die schwingende Feder markiren und aus der regelmäßig wachsenden Entfernung der Funken wird sich das Gesetz der Beschleunigung ergeben. Wird eine Stimmgabel von bekannter Schwingungszahl zur Unterbrechung des Primärstromes benützt, so müßte sich die Beschleunigung durch die Schwere nach der Formel $g = 2s : t^2$ unmittelbar finden lassen. Auf diese Weise ließe sich die Größe der Beschleunigung an verschiedenen Orten der Erde mit einander vergleichen.

E—e.

XCVIII.

Telegraphischer Wechselstrom-Taster von J. J. Fahie.

Nach dem Journal of the Society of Telegraph Engineers, 1874 Nr. VII S. 80.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der Wechselstrom-„Taster", über welchen J. J. Fahie der Society of Telegraph Engineers in London in der Sitzung vom 11. März d. J. Mittheilung gemacht hat, ist für Morseschrift auf unterseeischen Kabeln, auf langen oberirdischen oder auf mäßig langen unterirdischen Linien von etwa 500 oder 600 engl. Meilen bestimmt. Er bietet vor den sonst üblichen Wechselstrom-Tastern folgende Vortheile: 1) größere Telegraphir-Geschwindigkeit auf langen Leitungen, sicher nicht unter 10 bis 15 Proc. größer; 2) die Möglichkeit, daß die Empfangsstation während des Telegraphirens nach Belieben die telegraphirende Station unterbrechen kann; 3) seine Einfachheit und die Bequemlichkeit in seiner Handhabung; 4) daß jene Möglichkeit des Unterbrechens ohne besondere Kosten erlangt worden ist, im Vergleich mit dem bisherigen Mittel zur Erreichung desselben Zweckes, nämlich dem automatischen Switch oder Zinksender. Dieser kostspielige Apparat geräth leicht in Unordnung und verursacht so Aufenthalt und Verwirrung; zwischen Batterie und Linie eingeschaltet, vermehrt er außerdem nicht nur den Widerstand der letzteren, sondern vermindert auch die Arbeitsgeschwindigkeit.

Der neue Taster ist in Fig. 24 und 25 im Aufriß und in der Seitenansicht dargestellt. A ist ein federnder Contact, welcher nahe an seinem freien Ende eine Platinhalbkugel von etwa 6 Millim. Durchmesser trägt. Er steht in leitender Verbindung mit der Zunge F, welche durch den Elfenbein- oder Ebonit-Block D gut gegen den Tasterhebel H isolirt ist, an welchem sie (Figur 26) mittels eines frei durch den Isolator hindurchgehenden Bolzens befestigt ist, auf welchem an der anderen Seite eine stählerne Unterlegscheibe und Flügelschraube sitzt. Die Zunge F spielt zwischen zwei Contacten und muß in der Lage, in welche sie gebracht wurde, ruhig liegen bleiben. Aus diesem Grunde wird ein dazu gerade hinreichender Druck von der Flügelschraube auf die Zunge F ausgeübt, so daß dieselbe, wenn sie die Schraube C berührt, nicht durch ihr eigenes Gewicht auf den Contact Z herabfällt. S ist eine kräftige Feder, welche den Hebel H in der in Fig. 24 gezeichneten Lage erhält; dieselbe geht durch ein Loch in dem Ebonit hindurch, um sich an dem Bolzen anzuheften; natürlich ist sie gegen den Hebel H isolirt.

Ist nun der Taster mit einem Kabel von etwa 200 engl. Meilen verbunden, so wird der Spielraum des Hebels H auf die Hälfte des in den Abbildungen gelassenen vermindert. Dies geschieht, indem man die Schraube B soweit zurückschraubt, daß der Hebel H beim Niederdrücken nur an einem kleinen Bogen des halbkugelförmigen Contactes A hinstreift. Der Contactständer Z und die Schraube R werden darauf so eingestellt, daß der halbkugelförmige Contact an der Seitenfläche des Hebels H gerade frei über A steht, wenn der Hebel in Ruhe ist. Dann wird der Hebel niedergedrückt und der Contactständer verstellt, bis der Hebelcontact sich gerade unter A befindet. Die Schraube C wird stets so nahe als möglich an die Zunge F heranbewegt, und wenn der Taster in seiner Ruhelage ist, so müssen der Hebel und R, sowie die Zunge F und der Ständer Z in inniger Berührung stehen. Damit ist der Hebel „eingestellt".

Beim Geben eines Zeichens wird der Hebel H niedergedrückt; so bald er seine Bewegung beginnt, wird die Verbindung der an den Achsständer L geführten Linie mit dem mit der Schraube R leitend verbundenen Relais unterbrochen; gleich darauf verläßt die Feder F den Ständer Z des Zinkpoles und geht an die mit dem Kupferpole verbundene Schraube C und fast zu derselben Zeit streicht der Hebel über den federnden Contact A. Während er denselben berührt, wird ein positiver oder Kupfer-Strom in die Linie gesendet und läßt auf der Empfangsstation ein polarisirtes Relais ansprechen. Sowie der Hebel unter A gelangt, wird der Batteriestrom unterbrochen, und wenn der Hebel den Ständer E erreicht, wird die Linie mit der Erde in Verbindung gesetzt. Geht darauf der Hebel wieder in die Höhe, so wird zuerst die leitende Verbindung der Linie mit der Erde zwischen H und E unterbrochen, dann verläßt die Zunge F den Kupferpolcontact C und erreicht den Zinkpolständer Z; endlich kommen der Contact A und der Hebel H wieder in Berührung und senden dabei einen negativen oder Zink-Strom in die Linie, welcher auf der Empfangsstation den Ankerhebel des polarisirten Relais wieder in die Ruhelage zurückführt. Gelangt der Hebel H mit seinem seitlichen Contacte oberhalb A, so wird der negative Strom wieder unterbrochen und endlich die Linie wieder an den Empfangsapparat gelegt.

Positive und negative Ströme von gleicher Stärke und Dauer werden somit durch diesen Taster der Linie zugeführt: die nachtheiligen Inductionswirkungen treten in weit geringerem Maße auf; und man kann mit größerer Geschwindigkeit telegraphiren, als wenn die Zeichen mit Strömen von ungleicher Stärke und Dauer gegeben werden. Zu-

gleich vermag sich die Linie bei dieser Einrichtung des Tasters nach jedem positiven und negativen Strome selbst zu entladen.

Will die empfangende Station die gebende unterbrechen, so muß sie ihren Hebel H eine oder zwei Secunden lang an den Contact A legen und so einen längeren positiven Strom in die Linie senden. Sobald dann auf der gebenden Station der Hebel H an die Schraube R zu liegen kommt, tritt der positive Strom in deren Relais ein und läßt den Morseschreibapparat schreiben, worauf der Telegraphist sein Telegraphiren unterbricht.

Wenn der Taster auf längeren Linien von z. B. 600 engl. Meilen Länge (auf größere Entfernungen, glaubt Fahie, würde der Taster nicht gut ohne empfindlichere Relais als das alte, im Persischen Golfe benützte Rothe-Meer-Modell arbeiten können) functioniren soll, so schraubt man die Feder A soweit als möglich nach H hin, so daß der Hebel H über einen größeren Bogen an den halbkugelförmigen Contacte A hinstreicht. Dabei muß dann auch dem Hebel selbst ein größerer Spielraum gewährt werden, und es sind die Contacte R und E demgemäß zu verstellen.

Klagt einmal die Empfangsstation über zu schwache Zeichen, so läßt sich dem etwas abhelfen, indem die gebende die Erdleitung an ihrem Taster ausschaltet und so die ganze in die Linie gelangte Ladung nöthigt, nach der Empfangsstation zu gehen und in deren Relais zu wirken. Dies gilt namentlich beim Telegraphiren auf langen oder schlecht isolirten Linien.

Als Regel ist die Batteriekraft um die Hälfte etwa zu verstärken; es sind also da, wo 10 Elemente z. B. bei dem Siemens'schen Taster nöthig sind, bei dem neuen Taster deren 15 zu verwenden.

Mit dem neuen Taster kann man auch längere positive Ströme geben, denen kurze negative folgen. Zu diesem Behufe wird die Erdleitung ausgeschaltet und der Ständer E so weit emporgeschraubt, daß der niedergedrückte Hebel in Berührung mit A bleibt. Ist so ein dauernder positiver Strom in die Linie gelangt, so tritt beim späteren Rückgange des Hebels H in seine Ruhelage ein negativer Strom in die Linie. Die Stärke dieses Stromes kann innerhalb gewisser Grenzen, je nach der Beschaffenheit der Linie, durch Abänderung des Hebelspielraumes abgeändert werden.

Seit August 1872 hat Fahie seinen Taster auf verschiedenen Abschnitten des Persischen-Golf-Kabels probirt und stets gute Erfolge erzielt bei Längen unter 600 engl. Meilen.

Bei der an die Vorlesung über den neuen Taster sich anknüpfenden Debatte weist C. W. Siemens darauf hin, daß nur dann gleich lange Ströme in die Linie gesendet würden, wenn der Hebel H ebenso schnell auf wie ab bewegt würde; sonst würden sich die positiven und negativen Ströme in der Linie nicht ausgleichen. Ferner sei in Betreff der Construction selbst Einiges nicht ganz untadelhaft; so erfordere namentlich die Zunge F eine sehr sorgsame Einstellung; sie müsse einen elastischen Druck auf C und auf Z ausüben und doch bei D hinreichend frei beweglich sein, um sich nach Zurücklegung ihres kurzen Weges zu drehen. Dennoch sei der Versuch zur Ausgleichung der Linienströme lobenswerth. — Phillips erwähnt, daß die Entladung der Linie zur Erde zwar nach den positiven Strömen erfolge, nicht aber nach den negativen zu erfolgen scheine. — Latimer Clark vermuthet, der Zinkstrom sei schwächer als der Kupferstrom; der Vorsitzende, Prof. Foster, bemerkt jedoch, in dem vom Persischen Golfe her eingesendeten Aufsatze seien 10 Elemente Kupfer und 10 Elemente Zink genannt. E—e.

XCIX.

Ueber Leichenverbrennung und Friedhöfe; von Ferd. Fischer.

Mit Abbildungen.

Nach Jacob Grimm[1] war die Verbrennung im Alterthume bald die allgemeine Bestattungsweise der Todten, bald kamen beide Methoden — das Begraben und Verbrennen — gemeinsam vor; bald begrub man nur unter gewissen Verhältnissen, bald verabscheute man das Verbrennen überhaupt und beerdigte ausschließlich. Im Allgemeinen herrschte das Verbrennen vor bei kriegerischen und nomadischen, das Begraben bei ackerbautreibenden Völkern.

Unstreitig ist das Begraben die älteste Bestattungsform und älter als das Verbrennen; wenigstens scheint der Steinzeit die Verbrennung der Todten völlig fremd gewesen zu sein. In Europa wurde der Leichenbrand erst gleichzeitig mit der Bronze durch die Indogermanen eingeführt, während die, für die europäische Culturentwickelung wichtigen, nichtindogermanischen Völker, die Juden[2], Phönizier, Araber, sowie die Chinesen,

[1] Grimm: Kleinere Schriften, II. S. 218.

[2] Doch haben die Juden unter Umständen ihre Leichen auch verbrannt. Vergl. 1. Samuel 31. 13; 2. Chronika 16. 14 und 21. 19; Jeremias 34. 5; Jesaia 30. 33.

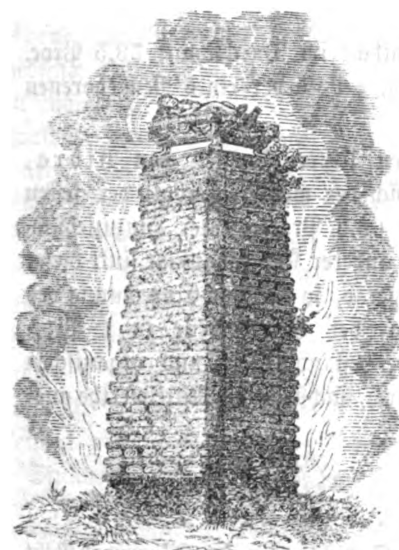
Aegypter, Etrurier, die Sisadiner, denen das Feuer als heilig galt, und Andere dagegen ihre Todten beerdigten. Im südlichen und westlichen Deutschland sowie in der Schweiz scheint die Leichenverbrennung sogar erst von den Römern eingeführt und durch die christlichen Priester abgeschafft zu sein.[3]

In Deutschland wurde zuerst im J. 1829 (vergl. dies Journal, 1829 Bd. XXXII S. 226) die Verbrennung der Leichen wieder in Anregung gebracht, dann im J. 1856 von H. Richter[4]; doch fanden seine Vorschläge bei Laien- und Technikern lebhaften Widerspruch und wurden wieder vergessen. Seit wenigen Jahren sind von Italienern und Deutschen verschiedene Vorschläge zur Beseitigung der Leichen gemacht, über deren Werth die Ansichten noch sehr verschieden sind, daß es gestattet sein möge, die angeblichen Vortheile und Nachtheile der Leichenverbrennung und der Friedhöfe vom Standpunkt der Technik und der öffentlichen Gesundheitspflege hier kurz zu besprechen.

Scheiterhaufen unter freiem Himmel. Die Schifffahrt treibenden Völker des Alterthums (Skandinavier u. A.) verbrannten ihre Leichen an den Ufern der Flüsse und den Meeresküsten gewöhnlich auf dem Schiffe, welches der Todte bei Lebzeiten benützt hatte. Die Römer und Griechen errichteten Scheiterhaufen (πυρά und rogus) aus 2 bis 3 Meter langen Holzscheiten (Fig. I). Sie umhingen diese Scheiterhaufen mit Tüchern, Gewändern und Waffen, warfen Blumen, Vögel und Opferthiere in die Glut und sprengten Wein und Wohlgerüche hinein.[5]



I



Außerordentlich groß waren die Scheiterhaufen des Patroklus, Hektor, Cäsar; die der mittleren Stände sind nicht genauer beschrieben, und die der Armen waren so klein, daß die Leichen nur angesengt und dann in Todtengruben geworfen wurden. Auf den öffentlichen Brandstätten Roms, culinae genannt, herrschte dem ent-

[3] Mittheilungen aus dem Göttinger anthropologischen Vereine, 1874 S. 28.
[4] Gartenlaube, 1856 Nr. 49.
[5] Küchenmeister: Verbreitung der Cholera (1872) S. 484.

sprechend ein so mörderlicher Gestank, daß die Göttin Mephitis daselbst eine Capelle hatte. Solche Brandstätten mußten wenigstens 15 Stadien oder 2000 Schritt von der Stadt entfernt sein.

Auch in den Urnen, welche in Norddeutschland so häufig gefunden werden, findet sich nicht etwa ein Häuflein Asche, sondern mehr oder weniger angebrannte und zerschlagene Knochensplitter. Die Verbrennung war also auch hier ungenügend.

Die Untersuchungen von Bischof[6] über die Organgewichte des menschlichen Körpers geben folgende Zahlenwerthe:

	Mann.	Weib.	Jüngling.	Neugeborene.	
				Knabe.	Mädchen.
	Proc. des Gesammtgewichtes des betr. Individuums				
Skelett	15,9	15,1	15,6	17,7	15,7
Muskeln	41,8	35,8	44,2	22,9	23,9
Brusteingeweide	1,7	2,4	3,2	3,0	4,5
Baucheingeweide	7,2	8,2	12,6	11,5	12,1
Fett	18,2	28,2	13,9	20,0 (Fett und Haut)	13,5
Haut	6,9	5,7	6,2		11,3
Gehirn	1,9	2,1	3,9	15,8	12,2

Der Körper eines Erwachsenen enthält im Durchschnitt 58,5 Proc. Wasser und 41,5 Proc. Trockensubstanz, der Körper eines Neugeborenen 66,4 Proc. Wasser.

Aus den vergleichenden chemischen Untersuchungen von Bibra, Lehmann, Heinz u. A. berechnet sich der mittlere Gehalt der festen Knochen an erdigen Bestandtheilen zu 66,6 Proc.; unter Hinzuziehung der Knorpelmassen, der Epiphysen und anderer Knochenansätze sinkt dieser Werth aber auf ungefähr 55,0 Proc. herab, so daß mit Einrechnung des Gehaltes an unverbrennlicher Substanz der Gewebetheile zu 1 Proc. der Gesammtgehalt an Wasser, Aschenbestandtheilen und organischen Massen im menschlichen Körper sich durch nachstehende Mittelwerthe ausdrücken läßt.

Wasser	58,5	Proc.
Brennbare Substanz . . .	32,5	„
Mineralbestandtheile . . .	9,0	„

Die Leiche eines Erwachsenen im Gewichte von 70 Kilogrm. besteht nach dieser Zusammenstellung annähernd aus:

---

[6] Zeitschrift für rationelle Medicin, 20 S. 75.

41,0 Kilogrm. Feuchtigkeit,
6,3 „ Mineralbestandtheilen (Asche),
22,7 „ brennbarer organischer Masse
und darin 7 Kilogrm. Protëin und 14 Kilogrm. Fettstoffe.

Fleck[7] berechnet hieraus, daß bei der Verbrennung dieser organischen Stoffe 65760 Wärmeeinheiten frei werden, welche also hinreichen müßten, die 41 Kilogrm. Wasser zu verdampfen. Der hohe Wassergehalt würde die Verbrennungstemperatur aber so sehr erniedrigen, daß an ein Weiterbrennen der etwa angezündeten Leiche nicht zu denken ist.[8] Selbst wenn getrocknetes Muskelfleisch an einer Flamme angezündet wird, so brennt nur das Fett, nicht aber die Protëinsubstanz fort; diese überzieht sich mit einer dichten, glänzenden Kohle, welche nur sehr schwer verbrannt werden kann. Auch die unter Fleck's Leitung[9] ausgeführte Verbrennung von zwei Rindern mit Reisig, theergetränktem Stroh und Holz erforderte 36 Stunden zur Verkohlung; und in Indien, wo der Leichenbrand noch heute herrscht, wird die Luft dadurch in weitem Umkreise auf das Unerträgliche verpestet. Also kein Scheiterhaufen.

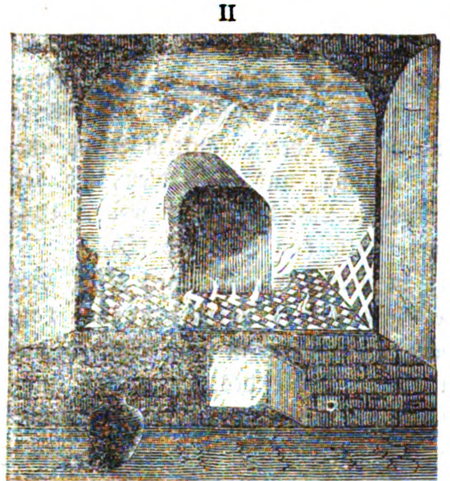
Professor Ludwig Brunetti in Padua[10] hat einen Ofen von Backsteinen hergestellt, welcher die Gestalt eines Parallelogramms hat, mit 10 durch Schieber verschließbare Oeffnungen in den Wänden um die Luftzufuhr zu reguliren. Im oberen Theile des Ofens sind gußeiserne gewölbte Flügelthürchen in Form einer Kuppel angebracht, welche geöffnet und geschlossen werden können, um die Flammen über der Leiche zu concentriren. Diese selbst wird auf einer breiten eisernen Platte mit starken eisernen Drähten befestigt, weil sie sonst Bewegungen ausführen würde, auf den im Ofen aufgeschichteten Holzstoß gesetzt und derselbe angezündet. Es entwickelt sich eine bedeutende Menge starkriechendes Gas, welches zu einer neuen Leichenverbrennung gebraucht werden kann; von einer Verwendung zu öffentlichen Beleuchtungszwecken will der Verfasser vorläufig absehen. Nach etwa 30 Minuten beginnt die Leiche selbst zu verbrennen. Diese Verbrennung übt nach Angabe des Verfassers[11] „stets einen großen Eindruck auf das Gemüth aus und macht tiefsinnig". Der nach etwa 2 Stunden verkohlte Leichnam wird zerkleinert und unter Erneuerung des Brennmateriales innerhalb weiterer 2 Stunden vollständig verbrannt. Angeblich sind zu einer Verbrennung nur 70 bis 80 Kilogrm. Holz erforderlich. Bei der Verbrennung eines

[7] Zeitschrift für Epidemiologie, 1874 S. 164.
[8] Vergl. dies Journal, 1873 Bd. CCX S. 234.
[9] Daselbst S. 138.
[10] Brunetti: Cremazione dè cadaveri (Padova 1873).
[11] Wegmann-Ercolani: die Leichenverbrennung als rationellste Bestattungsart (Zürich 1874) S. 37.

51 Kilogrm. schweren Mannes wurden nur 1,75 Kilogrm. einer harten glasartigen Knochenmasse erhalten, 56 Proc. der Aschenbestandtheile waren demnach als Flugasche fortgeführt. — Das Verfahren ist offenbar völlig unannehmbar.

Figur II zeigt den Verbrennungsapparat von H. Thompson[12], der unter seiner persönlichen Aufsicht geprüft ist. Ein cylindrischer Raum von etwa 2 Meter Länge und 1,7 Meter Breite steht mit einem Ofen in Verbindung, so daß ersterer bis auf etwa 1100° erhitzt werden kann. Der Leichnam wird in einem Metallsarge auf ein Gitterwerk von feuerfesten Steinen gestellt und der Verbrennungsproceß ungefähr 55 Minuten unterhalten, nach welcher Zeit von der Leiche nur etwa 2,5 Kilogrm. Asche übrig geblieben sind. Es geht also auch hier etwa die Hälfte der unverbrennlichen Stoffe als Flugasche fort. — Die Kosten einer Verbrennung sollen sich auf 100 bis 140 Mark belaufen. Daß eine in dem Metallsarge befindliche Leiche in diesem Ofen innerhalb 55 Minuten völlig verbrannt werden kann, darf wohl bezweifelt werden.

II

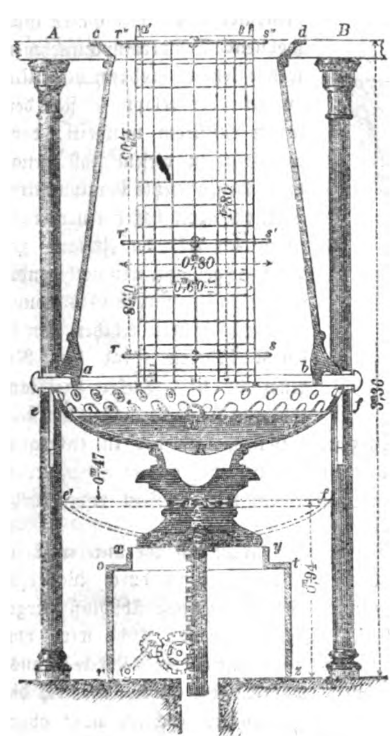


Der Verbrennungsapparat von Professor Polli[13] in Mailand wird nach einer Zeichnung des Ingenieurs Clericetti von dem eisernen Ringe ab (Fig. III) gestützt, welcher mittels eiserner Widerlager an den gußeisernen Säulen A,B befestigt ist. Der Mantel des Verbrennungsapparates, der aus Steingut nach der Form der alten römischen Aschenurnen hergestellt wird, besteht aus zwei Theilen; der obere cdfe ist unbeweglich und an seiner unteren Seite mit den Löchern 1 2 3 4 . . . durchbohrt, welche zum Einströmen der Luft dienen. Der untere kann mittels einer Winde von seiner ursprünglichen Lage ef um 470 Millim. in senkrechter Richtung bis e′f′ heruntergelassen werden, wobei der Fuß in die hölzerne Unterlage voxytz hineintritt. Er trägt eine Art Untertasse aus Eisenblech HJK, welche die Ueberreste der Verbrennung auf-

[12] Scientific American, Mai 1874 S. 295.
[13] Polli: Sulla incinerazione dè cadaveri (Milano 1872).

nimmt und mittels der zwei Handhaben L bequem herausgenommen werden kann, um den Inhalt in die Aschenurnen zu entleeren. Die Verbrennung geschieht mittels Leuchtgas, welches durch drei an ihrer ganzen Oberfläche durchlöcherte hohle Ringe zugeführt wird. Die zwei unteren Ringe rs und r's' dienen zur Verbrennung der Leiche, der obere r"s" zum Verbrennen des Rauches.

III



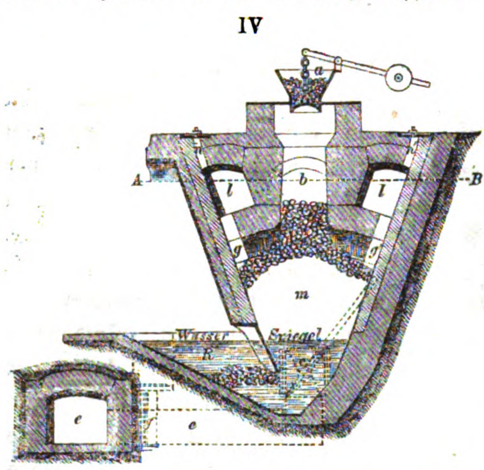
Der in ein Tuch gehüllte Leichnam wird auf die Platform AB getragen und in den cylindrischen eisernen Käfig, welcher sich in dem Verbrennungsgefäß befindet, hinunter gelassen. Es wird nun das aus dem Ringe rs ausströmende Gas entzündet und beim leisesten Geräusch oder der geringsten Bewegung, die man bei einem etwaigen Scheintode wahrnehmen sollte, würde der Käfig mittels der Handhaben $\alpha\beta$ und einer Kette sofort heraufgezogen werden — gewiß eine sonderbare Vorsicht. Nach einigen Augenblicken der Beobachtung öffnet man die Hähne zu den beiden oberen Ringen r's' und r"s", um zur völligen Verbrennung zu schreiten. Der Erfinder gibt zu, daß der Rauch nicht ganz geruchlos, und daß namentlich ein an gebratenes Fleisch erinnernder Geruch nur schwer zu vermeiden ist — Grund genug, das Verfahren für unannehmbar zu erklären.

Der Verbrennungsapparat von dem Civilingenieur F. Steinmann ist nach dem Regenerativsystem eingerichtet.

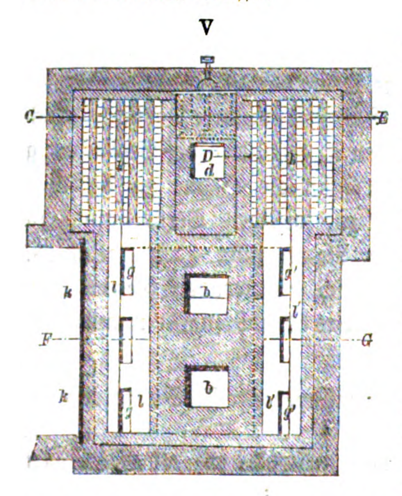
Fig. IV stellt den Schnitt FG, Fig. V Schnitt CDE und Fig. VI Schnitt AB dar. Nach seiner Angabe besteht der ganze Apparat aus zwei Theilen, dem Gaserzeuger oder Generator und dem Leichenverbrennungsraum nebst Schornstein. m ist ein trichterförmiger Schacht zur Aufnahme der Kohle, welche in zwei Mundlöchern b,b durch die Füllapparate a,a aufgeschüttet wird. Durch die Schlitzöffnungen g,g' ist die Verbindung des Schachtes mit den Canälen l,l' hergestellt. c,c ist eine Wechselklappe, deren Flügel auf der Zeichnung so eingestellt ist, daß der von ee kommende Luftstrom, seinen Weg nach rechts durch den Regenerator h' und von da weiter durch l',g' nehmend, die Kohlenschicht in m durchdringt und hier die Gasentwickelung bewirkt.

Die entwickelten Gase werden alsdann durch g und l abgesogen, gehen durch den linken Regenerator h und die Wechselklappe c von der entgegengesetzten Seite und gelangen so nach dem Schlot d. Es wird also zunächst der Regenerator h die den Gasen innewohnende Temperatur aufnehmen, welche letztere alsdann beim Umwechseln der Klappe c sich dem neuen Luftstrom mittheilt, denn es erfolgt in diesem Fall genau die entgegengesetzte Manipulation. Dadurch aber, daß der neue Luftstrom im erhitzten Zustand zur Wirkung gelangt, tritt nothwendig auch eine intensivere Gasbildung ein, und die Gase erhitzen nun in einem höheren Grad den Regenerator h'. Dieser Kreislauf geht also folgendermaßen vor sich: der eine Regenerator wird erhitzt von den abgehenden Gasen, und der in entgegengesetzter Richtung eintretende Luftstrom absorbirt einen Theil der vorher abgegebenen Hitze des anderen Regenerators; diese wird aber jedesmal wieder ersetzt resp. erhöht beim eintretenden Wechsel.

IV

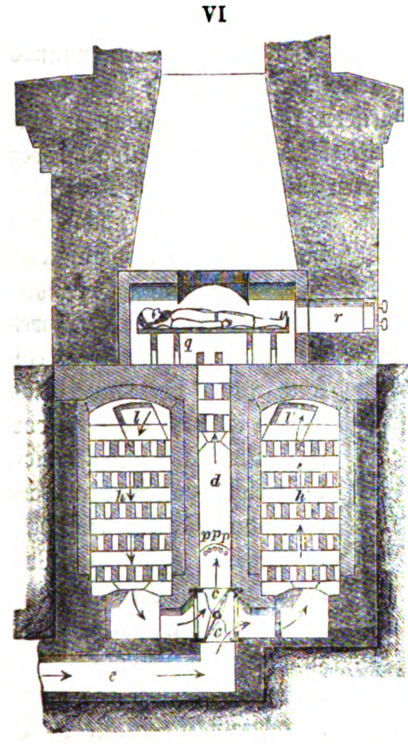


V



Der Schacht m ist auf der unteren Seite mit Blech verkleidet, damit durch Wasserzulauf zunächst der hermetische Abschluß hergestellt ist. Die entstehende Asche wird von Zeit zu Zeit bei k mittels einer Krücke herausgenommen, während die Schlacken durch die gewöhnlich verschlossenen Schlitze n, n' abgestoßen werden. f ist eine Drosselklappe zur Regulirung des Luftstromes. Das erste Anzünden der Kohle erfolgt natürlich von oben, und ist der eine Regenerator auf eine höhere Temperatur gebracht, so wechselt man von Viertel- zu Viertelstunde.

Wenn man nun auch durch die Luftklappe f die Gasbildung oder Verbrennung so ziemlich in der Gewalt hat, so wird dennoch, wie die Erfahrung lehrt, bereits ein Theil der Kohlenwasserstoffgase in den Regeneratoren zur Verbrennung gelangen; es bleibt also noch übrig, den nach d entweichenden Theil durch äußere Luft zu entzünden, welche man durch die fünf Oeffnungen p, die durch Blechröhrchen auszubüchsen sind, zuführt. Ferner wird durch die permanente Wasserverdampfung bei k, event. beim Durchströmen der Dämpfe durch die Glutschichten, eine Wasserzersetzung eintreten, sich also ein stark wasserstoffhaltiges Gas bilden, das bekanntlich an Intensität alle anderen Gase übertrifft. Am Mundloch des Schlots d ist noch ein Netzwerk von Steinen angebracht, damit die Mischung



von Luft und brennendem Gas vor dem Austritt nach dem Verbrennungsraum q sich vollständig vollziehen kann, so daß nur noch die Feuerluft nach q gelangt.

Der zu verbrennende Leichnam wird durch die Oeffnung r auf muldenförmige Chamotteplatten gelegt. Der ganze Raum nach dem Schornstein zu ist durch ein Gewölbe abgeschlossen, in welchem sich nur die nothwendige Oeffnung, die außerdem mit einer Regulirungsklappe zu versehen ist, zum Austritt der Gase befindet. Dieses Gewölbe ermöglicht eine gewisse Pression der Feuerluft und damit eine intensive Einwirkung auf alle Theile des Leichnams.

Ein besonderer Vortheil des Verfahrens besteht noch darin, daß man dazu sogenannte fette Steinkohle (Backkohle) verwenden kann, welche bei allen sonstigen Gasgeneratoren nicht verwendbar ist. Nicht unerwähnt darf bleiben, daß das unvermeidliche starke Geräusch, welches das Platzen der Leiche im ersten Stadium der Verbrennung verursacht, hier durch die starken Wände ziemlich unhörbar gemacht wird. (Illustrirte Zeitung.)

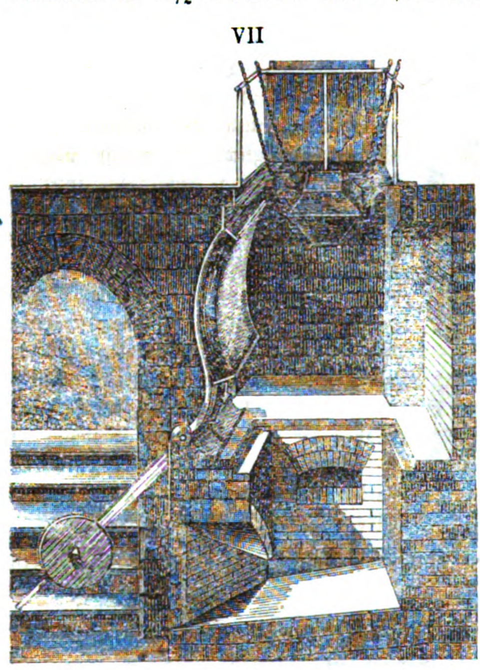
Aehnlich ist das Verfahren von Siemens, doch ist hier nur ein Regenerator vorhanden.

Nach einer Mittheilung von F. Siemens (Gartenlaube, 1874 S. 312) wird der Gaserzeuger derart in Betrieb erhalten, daß in Zwischenräumen von 4 bis 6 Stunden eine Nachfüllung des verbrauchten Brennmateriales an Steinkohle, Braunkohle, Holz oder Torf stattfindet. Das gebildete Gas wird in den Regenerator geführt, wo dasselbe mit einem regulirbaren Luftstrom verbrennt. Die Flamme durchstreicht die Regeneratorkammer, wodurch die aufgeschichteten Ziegel bis zur Weißglut erhitzt werden. Die abziehenden Verbrennungsgase bringen noch den Ofen, welcher zur Aufnahme der Leiche bestimmt ist, zur schwachen Rothglut und entweichen dann in den Schornstein. Nun wird der Ofendeckel gehoben, der Sarg in die Verbrennungskammer hinabgelassen (Fig. VII), der Deckel wieder gesenkt und die Leiche der Rothglut ausgesetzt. Dann wird die Gasklappe geschlossen, so daß nur im Regenerator bis nahe zur Weißglut erhitzte Luft in den Verbrennungsraum gelangt und den vorgewärmten und theilweise ausgetrockneten Leichnam rasch verzehrt.

Mit diesem Apparate sind bereits mehrere Versuche mit Thier-

leichen [14] gemacht, sowie auch zwei menschliche Leichname verbrannt. Nach den Untersuchungen von Schmidt waren die abziehenden Verbrennungsgase geruchlos und frei von unverbrannten Bestandtheilen; doch konnte man durch Verminderung der zuströmenden Luft die abziehenden Gase auch sofort rauchhaltig machen. Thierleichen von 82 Kilogrm. verbrannten in $1^1/_2$ Stunden und erforderten für nur 3 Mark Kohlen.

VII



Es hat sich nachträglich herausgestellt, daß die anfangs zur Verbrennung benützte weißglühende Luft, bei welcher man die Knochen als eine weißgraue, porzellanähnliche Masse erhält, nicht so vortheilhaft ist als rothglühende. Nach einem von Reclam auf der Naturforscherversammlung in Breslau gehaltenen Vortrage scheint die Verbrennungswärme zwischen 1000 u. 1500° zu schwanken. Auch der Verbrennungsapparat hat einige Abänderungen erhalten. Er befindet sich nicht mehr unmittelbar unter der Leichenhalle, sondern neben derselben, und der Sarg gleitet, wenn er in die Gruft hinabgelassen ist, durch einen zweckmäßig eingerichteten Gang auf Rollen nach dem Verbrennungsraum, dessen Kopfende durch eine die gesammte Wand einnehmende eiserne Thür verschlossen ist. Sobald durch die geöffnete Thür der Sarg eingeschoben ist, wird dieselbe wieder geschlossen und die Verbrennung beginnt. Nach Angabe des Redners verbrennen die im prachtvollsten Roth leuchtenden Körper mit vollständig weißer, nach unten herabfließender Flamme, bis nur noch das glühend leuchtende Skelett übrig ist. Keine Detonation wird vernommen, der Vorgang ist in allen Theilen ästhetisch schön (?), den Beobachter zur Bewunderung (?) hinreißend. [15]

In Wien sollen von Dr. Nowak im chemischen Laboratorium der

[14] Zeitschrift für Epidemiologie, 1874 S. 319 und 400.
[15] Beilage zur Augsburger Allgemeinen Zeitung, 1874 S. 4165, 4179 u. 4897.

Josephs-Akademie mit einem von Köhler construirten Ofen Versuche gemacht werden. (Ausland, 1874 Nr. 21).

Professor Gorini in Lodi[16] erhitzt eine von ihm geheim gehaltene Substanz (Salpeter?) bis zum Schmelzen und verbrennt die Leiche in der wallenden Flüssigkeit. Dr. Pini in Mailand[17] beschreibt ein Experiment in folgender Weise. Nachdem die Flüssigkeit in Wallung gekommen war, nahm Gorini von den am Boden liegenden Bestandtheilen einer menschlichen Leiche ein Bein, einen Fuß, eine Hand, eine Hüfte (?) und zuletzt einen Kopf, und kaum waren diese Theile mit der heißen Flüssigkeit in Berührung gebracht, so brannten sie lichterloh auf, und in etwa 20 Minuten waren sie vollständig zerstört; der Rauch und die Gase, welche aus dem Tiegel emporstiegen, verflüchtigten sich in der Luft; das Zerstörungswerk ging nicht nur schnell sondern auch ohne alles Geräusch vor sich, und der Geruchsinn der Umstehenden wurde auch nicht im mindesten beleidigt. (?)

Eine Einzelverbrennung kostet 50 bis 60 Mark; sind mehrere Leichen auf einmal zu verbrennen, so ist das Verfahren billiger. — Selbst nach diesen oberflächlichen Angaben läßt sich bestimmt sagen, daß diese Art der sogenannten Feuerbestattung in keiner Weise empfehlenswerth ist.

Die Leiche des Fürsten Pückler-Muskau wurde am 7. Februar 1871 von drei Aerzten geöffnet, das Herz in einem Glasgefäße mit 3,5 Kilogrm. Schwefelsäure übergossen, wodurch es bald in eine dunkelschwarze formlose Masse umgewandelt wurde, das Gefäß in eine kupferne Urne gesetzt und verlöthet. Der Leichnam selbst wurde in einen Metallsarg gelegt und mit 5 Kilogrm. Natron, 10 Kilogrm. Kali und 12,5 Kilogrm. gebrannten Kalk versetzt, dann in einem Sarge von Eichenholz mit der Urne zusammen beerdigt. (Gartenlaube, 1874 S. 680.)

Eigenthümlich ist der Vorschlag von Franz Johann Kral:[18] „Ich bin ganz damit einverstanden, daß mein Cadaver zuerst in den Secirsaal, dann in das pathochemische Laboratorium gelange, um nach meinen im Leben gegebenen Memorialen untersucht zu werden, im Interesse der Wissenschaft und der Menschheit. Meine Ueberreste sollen dann zweckmäßig verkleinert werden. Die Maschinen dazu existiren bereits und brauchen daher nicht mehr erfunden zu werden. Meine so zerkleinerten Ueberreste werden mit Salzsäure versetzt. Knochen- und Muskelsubstanz und leimgebende Gewebe geben mit geringen Mengen von Salzsäure eine Gallerte. Diese soll mit Erde innig gemischt werden, und dieses Gemenge so lange liegen, bis es reif und tauglich wird zur Düngung der Felder. Ich weiß, ich werde Nachahmer finden, (?) man braucht keine Kirchhöfe, man kann diese zu saatentragenden Feldern machen."

---

16 Gorini: la conservazione della salma di Giuseppe Mazzini (Genova 1873).

17 Wegmann-Ercolani, S. 34 und 42.

18 Kral: Die irdische Auferstehung. Eine naturwissenschaftlich-philosophische Betrachtung (Brünn 1873) S. 8.

Von diesem Standpunkte aus wäre es offenbar rationeller, die Leichen erst auf Leuchtgas zu verarbeiten, die rückständige Kohle in der Zuckerfabrikation und dann zum Düngen der Felder zu verwenden, oder aber die Todten im Magen der Ueberlebenden zu bestatten, wie dies — zum Theil durch religiöse Anschauungen veredelt — noch heute unter wilden und halbwilden Völkerschaften geschieht und auch im Nomadenzeitalter der indogermanischen Race bekannt war.

Im Gegensatz zu diesen Vorschlägen, welche eine möglichst rasche Zerstörung des Leichnams bezwecken, suchten die Aegypter und einige amerikanische Indianerstämme diesen möglichst zu conserviren. Worin das Verfahren bestand, hat selbst durch chemische Untersuchung der Mumien nicht entdeckt werden können. [19]

Dr. v. Steinbeis [20] hat vorgeschlagen, die Leichen in einem Troge von Portlandcement mit Romancement zu bedecken. Diese Steinsärge können zum Bau von Kirchen verwendet, oder als selbstständige Monumente auf einem Friedhofe aufgestellt werden.

(Schluß folgt.)

C.

Ueber das Treiben der Cemente; von Dr. W. Wolters.

Um eine klare Vorstellung von dem Vorgange der Cementation, der Erhärtung und Zusammenwachsung pulverförmiger Massen unter dem Einfluß von Luft und Wasser, zu erhalten, ist es nothwendig, sich die Bedingungen zu vergegenwärtigen, durch welche das Aneinanderhaften fester Körper erreicht wird.

Das allen Erhärtungsprocessen Gemeinsame ist die Vergrößerung der Berührungsflächen der Theilchen. Berührung und festes Zusammenhalten stehen stets im Verhältniß zu einander. Sämmtliche chemischen und physikalischen Vorgänge, durch welche eine Cementation erreicht wird, laufen auf eine Vergrößerung der Berührungsflächen hinaus. Daß bei rauhen Flächen und bei pulverförmigen Massen durch einfaches Zusammenbringen derselben kein Aneinanderhaften stattfindet, oder richtiger kein solches zu bemerken ist, kommt nur daher, daß die Berührungsflächen zu gering sind, um durch ihre Wirkung die Störungen des Gleichgewichtes

---

[19] Zeitschrift für Epidemiologie, 1874 S. 157.
[20] Beilage zur Augsburger Allgemeinen Zeitung vom 3. Juni 1874.

zu überwinden. Aber schon ein Zusammenpressen der trockenen Pulver kann wegen der dadurch hervorgebrachten Vergrößerung der Berührungsflächen genügen, um die Masse selbst bei mäßigen Erschütterungen zusammenzuhalten.

Bei den Cementen sind die Vorgänge, durch welche eine Vergrößerung der Berührungsfläche erreicht wird, dreierlei Art:

1) Druck von außen;
2) Vergrößerung des Volumens einzelner Bestandtheile und
3) Dislocation einzelner Theilchen, hervorgebracht durch die Löslichkeit derselben unter Mitwirkung der Anziehung und Krystallisation.

Der Druck von außen wird bei Cementen vielfach zur Anwendung gebracht, besonders bei Fabrikation von Stucksachen, Platten und dgl.; auch bei gewöhnlicher Verwendung im Mauerwerk hilft ein guter Arbeiter mit der Kelle nach, um die Wirkung des Cementes zu erhöhen. Der Effect, welcher hierbei durch directe Vergrößerung der Berührungsfläche erreicht wird, ist wahrscheinlich nicht unerheblich; die zugleich erreichte Verkleinerung der Zwischenräume erhöht aber die beiden anderen Wirkungen.

Die zweite Art der Vergrößerung der Berührungsfläche durch Zunahme des Volumens einzelner Theile ist bei den Cementen eine bedeutende. Es ist erklärlich, daß hierbei eine Pressung stattfindet — besonders an den Stellen, wo die Zwischenräume klein sind, wodurch eine immer innigere Berührung hervorgebracht werden muß. Diese Volumvermehrung wird bei den Cementen durch die Aufnahme von Wasser und Kohlensäure bewirkt.

Daß der dritte Vorgang, die Dislocation einzelner Bestandtheile, eine Masse verkittet, ist nicht so ganz selbstverständlich. Die hierdurch bewirkte Zunahme der Festigkeit erklärt sich jedoch durch die Annahme, daß die löslichen Theile nach günstigeren Stellen transportirt werden, wo die Theile bereits am dichtesten lagen, so daß also die erheblichste Vergrößerung der Berührungsfläche erreicht wird.

Von den drei angeführten Vorgängen ist für die Cementen die durch Bindung von Wasser und Kohlensäure bedingte Volumzunahme am wirksamsten. Dieser Vorgang ist auch noch besonders wichtig, weil er durch die Art der Behandlung des Cementes am besten geleitet und zum höchsten Effect getrieben werden kann. In einem sehr lockeren Pulver kann eine Volumvergrößerung keine bedeutende Wirkung hervorbringen, weil die Zwischenräume zu groß sind. Wo demnach eine große Härte erreicht werden muß, wie bei der Fabrikation von Platten, wird eine Dichtung des Materiales durch Schlag oder Pressung erhebliche Dienste leisten.

Bei dichten und schweren Cementen, welche auch ohne besonderen Druck nicht allzuviel Raum zwischen den Pulvern lassen, braucht und darf der Druck nicht so weit getrieben werden als bei weniger dichtem Material.

Im engsten Zusammenhange mit der Volumvergrößerung der Bestandtheile und der Erreichung der höchsten Festigkeit der Cemente durch Verringerung der Zwischenräume steht die schlimme Eigenschaft mancher hydraulischer Mörtel, nach einiger Zeit der Erhärtung wieder ihre Festigkeit zu verlieren und schließlich zu zerfallen. Es ist dieses eigentlich nicht eine Eigenschaft weniger Cemente, sondern es lassen sich fast sämmtliche, auch ausgezeichnete Portland-Cemente zum Treiben bringen, wenn man die Behandlung danach einrichtet. Ist nicht genug Raum für die durch Aufnahme von Wasser und Kohlensäure bedingte Volumvergrößerung vorhanden, so tritt unausbleiblich eine Zerstörung des ganzen Cementstückes ein, da stets ein gewisses Verhältniß zwischen der sich vergrößernden Masse und dem ausfüllbaren Raume vorhanden sein muß, wenn die beste Erhärtung erreicht werden soll.

Unter der zur Wirkung kommenden Masse ist, wenigstens bei allen gesinterten Cementen, niemals der Gesammtbetrag derselben zu verstehen, welche Wasser aufnehmen kann, da durch den dichten Zustand der Masse stets ein Theil der hydraulischen Stoffe von der Wirkung ausgeschlossen wird. Dieser nichtthätige Antheil wird um so größer sein, je dichter und grobkörniger das Pulver ist. Es ist auch nicht der Gesammtraum zwischen den Körnern als verwendbarer Raum zu betrachten, da es nur bei ganz fein und gleichmäßig gepulverten Portland-Cementen durch Schlagen oder Pressen des angefeuchteten Pulvers zu erreichen ist, daß der ganze zwischen den Körnchen liegende Raum nahezu verbraucht und durch die neugebildete Masse angefüllt wird. Bei den meisten Cementen, bei denen entweder das Pulver zu grob ist, oder keine Verdichtung angewendet wird, werden sich selbst dann noch Lücken und Poren in den Stücken finden, wenn schon wegen Ueberfüllung der kleinen Zwischenräume ein Treiben eingetreten ist.

Bei Herstellung von Cement aus gleichen Molecülen Kalk und Gyps, wie solcher von F. Schott im chemisch-technischen Laboratorium zu Braunschweig dargestellt wurde (vergl. dies Journal 1871, Bd. CCII S. 54, 434 und 564), hatte ich ein Material erhalten, welches die Erscheinung des Treibens in hohem Maße zeigte. Von diesem Cement stellte ich feines, mittelfeines und grobes Pulver dar — welche Sorten vollständig durch Siebe getrennt wurden. Dann wurden gleiche Gewichtsmengen dieser drei Pulver mit Wasser so angemacht, daß die erhaltenen Massen einen gleichgroßen Raum einnahmen. Das feinste Pulver er-

härtete am schnellsten und erreichte seine höchste und bedeutende Härte schon nach 2 Tagen; dann entstanden ganz feine, nur mit der Loupe sichtbare Risse, die immer zahlreicher und größer wurden, und nach etwa 8 Tagen waren diese Stücke vollständig zu Staub und kleinen Körnchen zerfallen. Unter Wasser zerfielen diese Proben zu Schlamm, nachdem ebenfalls eine bedeutende Härte vorhergegangen. Die Proben aus mittlerem Pulver brauchten längere Zeit zum Anziehen, erreichten ihre höchste Härte nach etwa 9 Tagen, zeigten nach 14 Tagen ebenfalls feine Risse und zerfielen vollständig nach 4 bis 5 Wochen. Die Stücke aus dem groben Pulver brauchten 2 bis 3 Tage zum Anziehen, erhärteten nach 8 Tagen einigermaßen und erreichten nach ungefähr 8 Wochen ihre höchste Härte; nach einem halben Jahre zeigten auch diese Proben einzelne feine Risse, welche sich aber bis jetzt (nach 10 Monaten) noch nicht erheblich vermehrt haben; jedoch sind diese Proben nicht mehr so fest als früher.

Die Versuche mit demselben Cement wurden dann auch in der Weise angestellt, daß gleiche Gewichtsmengen verschieden großen Raum einnahmen. Die Proben der feinen und mittelfeinen Pulver wurden mit soviel Wasser angemacht, daß die Volumen der Gemische sich wie 4, 5 und 6 verhielten. Von dem groben Pulver ließ sich die gleiche Menge nur in den Verhältnissen 4 und 5 mischen. Die Ergebnisse waren folgende.

Das feine Pulver, zu 4 Volumen angemacht, hatte bereits nach 10 Stunden feine Risse und war nach einigen Tagen zerfallen. Das auf den Raum 5 gebrachte Pulver zerfiel nach einer Woche; doch das auf 6 hat sich erhalten und zeigt nach 10 Monaten erst vereinzelte feine Risse. Von den Proben des mittleren Pulvers waren die dichtesten nach 14 Tagen zerfallen, die mittleren haben nach 10 Monaten viele Risse, sind aber nicht ohne alle Festigkeit; die auf den Raum 6 gebrachten sind vollständig hart und zeigen keine Spur von Spalten. Von den Proben mit grobem Pulver zeigen die zu 4 die dichtesten Risse, sind aber noch hart, die zu 5 angemachten Proben jedoch sind noch ganz unversehrt. Die Proben von dem feinen Pulver, welche am lockersten angemacht waren, haben nie eine bedeutende Härte erlangt. Die von dem groben Pulver auf den Raum 5 gebrachten Proben sind am härtesten geworden, aber erst nach einem halben Jahre.

Die Verringerung des freien Raumes bedingt demnach bei allen Pulvern ein Treiben, welches aber durch Vergrößerung des Raumes verhindert wird. Bei dem groben Pulver wurde ein Theil des Materiales der Berührung mit dem Wasser entzogen; es war deshalb weniger freier Raum nöthig, das Treiben zu vermeiden, als bei dem feinen Pulver. Es sei noch bemerkt, daß der Durchmesser der groben Pulverkörnchen,

so weit sich das mit der Loupe feststellen ließ, etwa 10mal größer war als der Durchmesser der kleinsten Körnchen.

Hiernach habe ich gleiche Versuche mit Portland-Cement angestellt, wobei ich dieselben Erscheinungen beobachtete, jedoch nicht so scharf als bei dem Kalk-Gyps-Cement, da von dem Portland kein Material zu erhalten war, welches das Treiben in so hohem Maße zeigte als der zu obigen Versuchen absichtlich fehlerhaft dargestellte Schott'sche Cement. Das grobe Pulver von gut gesintertem Portland-Cement konnte, auch bei möglichster Verringerung des Raumes, nicht zum Treiben gebracht werden, wohl aber alle untersuchte Proben von käuflichem Portland-Cement, bei denen das feinere Pulver überwog. Die Dichte des gutgesinterten Portland-Cementes ist groß genug, um das Innere der groben Körnchen nicht zur Wirksamkeit kommen zu lassen.

Hier möchte ich die Beobachtung mittheilen, daß bei den allermeisten Portland-Cementen auf der Wiener Ausstellung 1873 — an solchen Gegenständen, welche auf dem Ausstellungsplatze selbst hergestellt waren und nicht als ausprobirt hingeschickt werden konnten, — gegen Schluß der Ausstellung Treiben zu bemerken war.

Es ist vielfach beobachtet, daß ein zu großer Gehalt an Kalk den Cement zum Treiben geneigt macht; auch ein Gypsgehalt hat diese Wirkung. Daß man diese Wirkung des Kalkes auf dessen Eigenschaft, Wasser chemisch zu binden, zurückgeführt hat, ist auffällig, da die Aufnahme von Wasser und die dadurch bewirkte Volumvergrößerung ja die wesentlichste Eigenschaft der Cemente ist, ohne welcher diese überhaupt keine hydraulischen Mörtel geben könnten. Es ist auch schwer einzusehen, wie die Krystallisation des Kalkhydrates, welche ebenfalls als Ursache des Treibens bezeichnet wird, diese Wirkung haben kann, denn Krystalle fügen sich meist gut in die vorhandenen Lücken und Poren hinein. Ebenso wenig ist zu begreifen, wie durch diese Krystallisation nach gewissen Richtungen hin eine gewaltsame Ausdehnung stattfinden soll. Die Wirkung des Kalkhydrates läßt sich weit einfacher erklären. Während des Erhärtungsprocesses bilden sich im Cement neben den Körnchen Krystalle von Kalkhydrat. Dieser Kalk ist durch das Wasser aus den Körnchen aufgelöst; das Innere derselben wird dem Wasser dadurch immer mehr zugängig; es betheiligt sich mehr Cementmasse an der Wasseraufnahme, so daß der vorhandene Raum nicht für die Ausdehnung ausreicht und eine Sprengung eintreten muß.

Ungleichheit des Kornes und zu grobes Korn sollen ebenfalls Treiben hervorbringen. Daß grobes Korn diese Wirkung nicht hat, geht schon aus den oben angeführten Versuchen hervor; ebensowenig kann

Ungleichheit des Kornes gefährlich sein. Mit Mischungen von feinem und groben Kalk-Gyps-Cement habe ich Versuche in dieser Richtung angestellt und dabei keine Verschlimmerung des Uebels bemerkt.

Außer diesem besprochenen Treiben gibt es noch ein ähnliches Uebel, welches aber in seinen Ursachen wesentlich von ersterem verschieden ist.

Das Volum aller feuchten, breiigen Massen wird bei Abgabe von Feuchtigkeit kleiner. Findet der Verlust des Wassers schnell statt und sind die Stücke groß, so müssen sich die äußeren Theile schon stark zusammenziehen, während die inneren ihr früheres Volum noch behalten und dadurch Spalten und Risse entstehen. Außer diesem Zusammenziehen durch Austrocknen findet auch noch eine geringe Ausdehnung ganzer Cementstücke statt, so lange die Erhärtung noch nicht zu weit vorgeschritten. Dieses Ausdehnen geschieht meist etwas später als jenes Zusammenziehen. Geht das Austrocknen langsam vor sich, so daß diese beiden Vorgänge gleichzeitig verlaufen, so können sie sich unter günstigen Umständen gegenseitig aufheben. Bei allen Cementstücken, welche durch diese zweite Art des Treibens Risse bekommen, bemerkt man eine gemeinsame Richtung derselben, welche von den zuerst trocken gewordenen Stellen nach denen auslaufen, welche ihre Feuchtigkeit länger gehalten haben. Bei dem Treiben, welches durch unrichtiges Verhältniß zwischen Raum und wirksamer Masse entsteht, ist eine solche bestimmte Richtung der Spalten nicht zu bemerken; dieselben bilden hier eine mehr netzartige Zeichnung.

Die Frage, welcher Art die physikalische Beschaffenheit guter Cemente sein muß, läßt sich vielleicht durch folgende Betrachtung beantworten. Es ist leicht verständlich, daß geschmolzene Massen eine solche Unzugänglichkeit für andere Körper zeigen, daß nur die auf der Oberfläche der Körner liegenden Bestandtheile zu irgend einer Wirkung kommen können. Bei so beschaffenen hydraulischen Massen ist deswegen das Verhältniß der zur Aufnahme von Wasser kommenden Bestandtheile zu dem zwischen den Theilchen befindlichen Raume der Art, daß unter gewöhnlichen Umständen keine Erhärtung stattfindet. Hierzu gehört selbstverständlich, daß die geschmolzene Masse oder einzelne Theile derselben keine erhebliche Löslichkeit für Wasser besitzen, weil sie sonst allmälig porös werden und so immer mehr Theilchen zur Aufnahme von Wasser gelangen. Sind dagegen die hydraulischen Substanzen so beschaffen, daß sämmtliche Bestandtheile, welche Wasser chemisch binden können, auch mit Wasser in Berührung kommen, so ist begreiflich, daß solche Massen einen sehr guten Cement geben, wenn der verwendbare Raum der Volumvergrößerung gleicht. Diese Gleichheit wird sich aber bei porösen Massen, wie

z. B. Roman-Cement, nie genau erreichen lassen; man muß daher auf die denkbar größte Härte solcher Massen verzichten und den verwendbaren Raum erheblich größer lassen als die Volumzunahme der Körper, wenn man nicht Gefahr laufen will, daß die Ausdehnung das ganze Gebäude zerstört.

Anders als bei den ganz dichten und ganz lockeren Massen ist aber der Vorgang bei guten Portland-Cementen. Hier kommt ein Umstand hinzu, welcher bei geschickter Benützung eine mehr oder weniger große Annäherung an den idealen Zustand der Gleichheit des nützbaren Raumes und der Volumzunahme gestattet, nämlich die Eigenschaft solcher Massen, mit der Ausfüllung des Raumes zugleich dem Wasser den ferneren Zugang zu verschließen. Dieses Abschließen gegen Wasser wird nur für die im Innern der kleinen Pulverkörner befindlichen Bestandtheile erreicht werden können, denn die Ausfüllung des zwischen den Körnern liegenden Raumes ist nicht vollkommen genug, um das Innere ganzer Stücken gegen das Eindringen von Wasser gänzlich zu schützen. Vollkommen wird sich das Innere der Körnchen guter Cemente gegen Wasser verschließen, wenn gegen Ende der Ausfüllung des nutzbaren Raumes die in der Nähe der Oberfläche liegenden Theile einen gewissen Druck auf einander ausüben und dadurch eine sehr dichte Lagerung hervorbringen. Werden gute Portland-Cemente sehr dicht angemacht, so wird in Folge des Druckes weniger Masse zur Aufnahme von Wasser gelangen, als bei großer Lockerheit. Die in der Nähe der Körneroberfläche liegenden Theile werden aber stets die Verbindung mit Wasser eingehen, und ist für diese kein Raum vorhanden, so wird das Ganze durch Treiben auseinander geworfen.

Leverkusen bei Köln, August 1874.

CI.

Ueber eine neue Methode der massanalytischen Bestimmung des Silbers; von J. Volhard.[1]

Die löslichen Rhodanverbindungen erzeugen in sauren Silberlösungen einen weißen käsigen Niederschlag von Rhodansilber, welcher dem Aussehen nach von Chlorsilber nicht zu unterscheiden ist; derselbe ist in Wasser

[1] Aus den Sitzungsberichten der math.-phys. Classe der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften, nach dem Journal für praktische Chemie, 1874 S. 217.

und verdünnten Säuren ebenso unlöslich wie Chlorsilber, so daß die von dem Rhodansilber abfiltrirte Flüssigkeit, wenn genügend Rhodansalz zugesetzt worden war, durch Salzsäure oder Kochsalzlösung nicht im Mindesten getrübt wird. Den gleichen Niederschlag von Rhodansilber gibt mit Silberlösung auch die blutrothe Lösung des Eisenoxydrhodanats, indem ihre Farbe augenblicklich verschwindet. Tropft man daher eine Lösung von Rhodankalium oder Rhodanammonium zu einer sauren Silberlösung, der man etwas schwefelsaures Eisenoxyd zugesetzt hat, so erzeugt zwar jeder Tropfen der Rhodansalzlösung sofort eine blutrothe Wolke, welche aber beim Umrühren ebenso rasch wieder verschwindet, indem die Flüssigkeit rein milchweis wird. Erst wenn alles Silber als Rhodansilber gefällt ist, wird die rothe Farbe des Eisenoxydrhodanats bleibend. Bei der außerordentlich intensiven Farbe dieses Eisensalzes gibt sich schon die geringste Spur von überschüssigem Rhodansalz durch eine bleibende Röthlichfärbung der Flüssigkeit zu erkennen. Weiß man, wie viel Rhodansalzlösung zur Ausfällung einer bestimmten Menge Silber nöthig ist, so kann man mit der Rhodansalzlösung den Silbergehalt jeder sauren Silberlösung maßanalytisch bestimmen, und durch die ungemeine Empfindlichkeit des Indicators wird diese Bestimmung so scharf und zuverlässig, daß das neue Verfahren, was Leichtigkeit der Ausführung und Genauigkeit der Ergebnisse anlangt, von keiner bis jetzt bekannten Titrirmethode übertroffen wird.

Diese Methode ist einer sehr allgemeinen Anwendung fähig; denn es lassen sich mit derselben alle durch Silber aus sauren Lösungen fällbare Körper — wie Chlor, Brom, Jod — ungemein rasch und sicher bestimmen, indem man dieselben mit Silberlösung von bekanntem Gehalt vollständig ausfällt und den Ueberschuß des zugesetzten Silbers mit einer Lösung von Rhodansalz zurücktitrirt; besonders für die Bestimmung der genannten Elemente in organischen Verbindungen wird die neue Methode einem längst gefühlten Bedürfniß abhelfen.

Vor dem bekannten von Mohr angegebenen Verfahren der Titrirung des Chlors in neutralen Chlormetallen, bei welcher die Farbe des chromsauren Silbers als Indicator dient, hat die neue Methode sehr wesentliche Vorzüge: 1) sie wird in saurer Lösung ausgeführt, während das Mohr'sche Verfahren neutrale Flüssigkeiten voraussetzt, was seine Anwendung sehr beschränkt; 2) die Verbindung, deren Farbe als Indicator dient, ist löslich; die Färbung einer vorher farblosen Lösung ist aber viel leichter zu erkennen als das Entstehen eines gefärbten Niederschlages inmitten eines ihn umhüllenden und seine Farbe verdeckenden weißen Niederschlages; 3) das Salz, welches man zusetzt, um mit der Titrir-

flüssigkeit die Färbung zu erzeugen, — das schwefelsaure Eisenoxyd — ist selbst ungefärbt und kann daher in beliebiger Menge zugesetzt werden. Dies ist für die neue Methode sehr wesentlich. Da das Eisenoxydrhodanat sich in einer Flüssigkeit bildet, welche von Mineralsäuren stark sauer ist, so findet nur partielle Umsetzung statt und bei diesen ist bekanntlich das Mengenverhältniß der auf einander wirkenden Körper von großem Einfluß. Man kann sich leicht davon überzeugen, daß die Intensität der Färbung, welche durch eine gegebene Menge von Rhodansalz in einer Eisenoxyd haltenden Flüssigkeit hervorgebracht wird, im Verhältniß zu der Menge des Eisenoxydes steht; durch einen Tropfen einer verdünnten Lösung von Rhodanammonium wird die concentrirte Eisenoxydlösung viel stärker gefärbt als die verdünnte, wenn auch letztere schon viel mehr Eisenoxyd enthält als zur Bindung aller Rhodanwasserstoffsäure nöthig wäre. Man setzt also der Silberlösung, um sie mittels Rhodanlösung zu titriren, eine beträchtliche Menge von Eisenoxydlösung zu; wenn genügend Säure vorhanden ist, verschwindet die braune Farbe der Eisenlösung vollständig.

In den Münzen und Scheideanstalten wendet man jetzt zur Bestimmung des Feingehaltes von Silberlegirungen ganz allgemein das Gay-Lussac'sche Titrirverfahren an. Die salpetersaure Lösung der Legirung wird mit einer Kochsalzlösung von bekanntem Gehalt versetzt, so lange bis ein erneuter Zusatz in der durch Schütteln geklärten Flüssigkeit keine Trübung mehr hervorruft.[2] Die außerordentliche Einfachheit und Sicherheit in der Ausführung wird bei dem Gay-Lussac'schen Verfahren dadurch erreicht, daß man zur Analyse immer solche Mengen von Legirung abwägt, welche die gleiche Menge von Silber enthalten. Gerade in diesem Umstand liegt aber auch der Hauptnachtheil der Gay-Lussac'schen Methode. Sie ist eigentlich gar nicht eine Methode, den Silbergehalt zu bestimmen, sondern nur eine Methode, den schon bekannten Silbergehalt bis auf die Tausendtheile genau festzustellen; sie setzt voraus, daß der Feingehalt der zu untersuchenden Legirung schon sehr annähernd bekannt sei. In den Münzen und Scheideanstalten geht daher der Titrirung immer die altbekannte Silberbestimmung auf trockenem Wege durch Abtreiben oder Cupelliren voraus, und erst wenn so der Silbergehalt schon ziemlich genau bestimmt ist, wird mit der Kochsalzlösung titrirt. Im Ganzen ist daher das Verfahren nichts weniger als einfach und rasch auszuführen, und eine einfachere Methode bei gleicher Genauigkeit dürfte vielleicht den Münzscheidern doch willkommen sein.

---

[2] Vergl. dies Journal, 1869 Bd. CXCI S. 172. D. R. d. D. p. J.

Zur Darstellung der Titrirflüssigkeit wendete ich Rhodanammonium an. Man kann dieses Salz nicht wohl in bestimmter Menge abwägen, um die Titrirflüssigkeit zu bereiten, es ist zu hygroskopisch; man stellt daher die Lösung empirisch auf eine Silberlösung, welche man erhält, indem man 10 Grm. (besser 10,8 Grm. also 0,1 Grm.-Aequiv.) reines Silber in Salpetersäure auflöst und auf 1000 K. C. verdünnt. Andererseits löst man eine größere Menge von Rhodanammonium in Wasser auf, so daß etwa 8 Grm. Rhodansalz auf 1 Liter Lösung kommen. Man mißt 10 K. C. der Silberlösung in ein Becherglas, gibt etwa 5 K. C. einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd (im Liter etwa 50 Grm. Eisenoxyd enthaltend) und 150 bis 200 K. C. Wasser zu. Aus einer Bürette läßt man jetzt unter stetem Umschwenken die Rhodanlösung zufließen, bis die Flüssigkeit bleibend einen schwach-röthlichen Ton angenommen hat. Die Reaction ist so scharf und sicher, daß man nie über eiuen Tropfen mehr oder weniger im Zweifel sein und bei öfterer Wiederholung des Versuches immer die gleiche Menge Rhodanlösung brauchen wird, ohne auch nur die kleinste Differenz zu beobachten — vorausgesetzt, daß die Meßgefäße gut sind, was allerdings nur ausnahmsweise der Fall zu sein pflegt.

Gesetzt, man habe für 10 K. C. Silberlösung 9,6 K. C. Rhodanlösung gebraucht, so verdünnt man je 960 K. C. der letzteren auf 1000 K. C. — 1 K. C. zeigt dann 10 resp. 10,8 Milligrm. Silber an. Vor der Anwendung wird diese Lösung nochmals geprüft. Man wägt zu diesem Zweck 1 Grm. reines Silber ab, löst in 8 bis 10 K. C. Salpetersäure, erhitzt auf einem Sandbad, bis keine Spur von salpetrigen Dämpfen mehr entweicht, setzt etwa 5 K. C. Eisenlösung zu und verdünnt mit etwa 200 K. C. Wasser. Nach dem Erkalten läßt man unter fortwährendem Umrühren oder Umschwenken die Rhodansalzlösung zufließen. Mit dem letzten Tropfen des 100sten Kubikcentim. muß die röthliche Färbung deutlich und bleibend eingetreten sein.

Um mittels dieser Lösung den Silbergehalt einer Silberlegirung zu bestimmen, löst man 1 Grm. der Legirung in Salpetersäure auf und verfährt damit, wie für reines Silber soeben angegeben wurde. Die Anzahl der verbrauchten Kubikcentimeter der Rhodansalzlösung gibt den Feingehalt in Procent an; $^1/_{10}$ K. C. Rhodanlösung entspricht $^1/_{1000}$ Silbergehalt. [3]

---

[3] 1 Grm. eines neuen Einmarkstückes wurde wie oben behandelt. Die röthliche Färbung war bleibend, nachdem eine kaum zu schätzende Spur weniger als 90 K. C. der Rhodanlösung zugelassen war; es wurde dann bis gerade 90 K. C. zugelassen. Nun wurde Zehntel-Silberlösung zugegeben; nach Zusatz von $^1/_2$ K. C. Zehntel-

Der Kupfergehalt der Legirungen ist innerhalb gewisser Grenzen ohne Einfluß auf diese Bestimmungsmethode. Ich habe gefunden, daß ein Kupfergehalt bis zu 70 Proc. die Genauigkeit der Bestimmung nicht beeinträchtigt. Bei einem Silbergehalt von nur etwa 20 Proc. ist schon einige Uebung erforderlich, um den Eintritt der röthlichen Färbung scharf zu erkennen; sinkt der Silbergehalt noch weiter, so wird die Grenze der Reaction undeutlich, sei es, daß die blaue Farbe der Kupferlösung die rothe Farbe verdeckt, oder daß das Kupfersalz auf die Rhodanverbindung einwirkt. Man könnte, um in so silberarmen Legirungen das Silber zu titriren, der Probe eine bestimmte Menge reines Silber zusetzen; man kann aber auch in anderer Weise ohne große Umständlichkeit den Zweck erreichen.

Rhodansilber wird durch concentrirte Schwefelsäure beim Erwärmen zersetzt und unter völliger Zerstörung des Rhodans als schwefelsaures Silber gelöst. Dieses Verhalten läßt sich bei der Titrirung silberarmer Legirungen sehr vortheilhaft benützen. Man titrirt, wie oben angegeben, und setzt Rhodanlösung zu, bis die Flüssigkeit stark roth gefärbt ist. Läßt man jetzt ruhig stehen, so setzt sich der Niederschlag sehr rasch vollständig ab, so daß man mittels einer einfachen Saugfiltrirvorrichtung die Flüssigkeit leicht und gänzlich klar abziehen kann. Mit der Flüssigkeit wird das Kupfer bis auf einen unbedeutenden Rest entfernt. Das zurückbleibende Rhodansilber übergießt man mit concentrirter Schwefelsäure und erwärmt im Sandbad. Unter Aufschäumen zersetzt sich das Rhodansilber; es entweicht Blausäure, wahrscheinlich auch Kohlenoxysulfid, danach schweflige Säure; nach einigen Minuten sieht man den Niederschlag schwarz werden und sich zusammenklumpen; gibt man jetzt einige Tropfen Salpetersäure zu, so löst sich rasch Alles auf. Man erwärmt dann noch, bis keine rothen Dämpfe mehr entweichen und die Flüssigkeit farblos geworden ist, läßt erkalten, versetzt mit Eisenlösung, verdünnt und titrirt nochmals mit der Rhodanlösung. Man erhält durchaus zuverlässige Resultate.

Ich bin darüber nicht im Zweifel, daß diese Methode der Silberbestimmung durch Titrirung mit Rhodansalz dem Gay-Lussac'schen Verfahren an Genauigkeit nicht nachsteht, an Einfachheit und Raschheit

---

Silberlösung war jede Spur von Röthung verschwunden; zugelassen wurde 1 K. C. Zehntel-Silberlösung. Zum Wiederhervorrufen der röthlichen Färbung war erforderlich 0,8 K. C. Zehntel-Rhodanlösung. Der Silbergehalt der Probe ergibt sich hieraus zu: 90 — 0,1 + 0,08 = 89,98 Proc.

1 Grm. von demselben Einmarkstück; gebraucht Rhodanlösung gerade auf 90 K. C.; zugelassen Zehntel-Silberlösung 1 K. C.; gebraucht Zehntel-Rhodanlösung 1,2 K. C.; Gehalt = 90 — 0,1 + 0,12 = 90,02.

Differenz beider Bestimmungen 0,04 Proc.

der Ausführung aber es weit übertrifft. Nichts desto weniger nehme ich vorerst noch Anstand, meine Methode den Technikern zu empfehlen. Ich möchte zuvor noch einige Fragen erledigen, welche gerade für die technische Anwendung von wesentlicher Bedeutung sind.

Es ist vor Allem zu entscheiden, ob die Rhodansalzlösung bei längerer Aufbewahrung ihren Titer beständig erhält; weiter ist ein etwaiger Einfluß anderer Metalle auf die Resultate der Silbertitrirung zu untersuchen; auch wäre es wünschenswerth, ein luftbeständiges Rhodansalz, das sich in trockenem Zustand genau abwägen läßt, zur Herstellung der Titerflüssigkeit verwenden zu können. Endlich scheint mir das oben für die Bestimmung des Feingehaltes sehr kupferreicher und silberarmer Legirungen gegebene Verfahren noch nicht einfach genug. Vielleicht dürfte sich eine für solche silberarme Legirungen geeignetere Titrirmethode entwickeln lassen auf Grund einer Beobachtung, welche ich erst vor einigen Tagen machte.

Es ist bekannt, daß Silber eine außerordentlich große Verwandtschaft zu allen Kohlenstickstoffsäuren hat; die Salze solcher Säuren werden in der Regel, selbst wenn sie ganz unlöslich sind, durch Silbersalze zersetzt. Salpetersaures Silber zerlegt z. B. die unlöslichen Ferrocyanmetalle; Ferrocyankupfer wird durch Silberlösung augenblicklich entfärbt; Kupfer geht in Lösung und Silber tritt an Stelle des Kupfers mit dem Ferrocyan in Verbindung. In der salpetersauren Lösung einer Kupfer-Silberlegirung entsteht daher bei allmäligem Zusatz einer verdünnten Ferrocyankaliumlösung nicht eher die rothbraune Kupferverbindung, als bis alles Silber als Ferrocyansilber niedergeschlagen ist. Das Ferrocyansilber bildet jedoch, da es farblos und etwas durchscheinend ist, für die Farbe der Kupferverbindung keine gute Folie; es ist schwer, die erste Spur von Färbung zu erkennen. Dagegen scheint man nach einigen Vorversuchen recht gute Resultate zu erzielen, wenn man nur eine abgemessene, zur Fällung des Silbers nicht ausreichende Menge von Blutlaugensalzlösung zusetzt und dann mit verdünnter Salzsäure von bekanntem Gehalt austitrirt. Sobald das noch in Lösung befindliche Silber in Chlorsilber übergegangen ist, wird durch den nächsten Tropfen Salzsäure Ferrocyanwasserstoff aus dem Ferrocyansilber ausgeschieden; es bildet sich Ferrocyankupfer, das jetzt auf dem weißen Chlorsilber auch in minimaler Menge eine deutlich erkennbare Färbung hervorbringt.

CII.

Ueber die Absorption des Ammoniaks der Luft durch die Pflanzen; von Th. Schlösing.

Aus den Comptes rendus, 1874 t. LXXVIII p. 1700.

Man nimmt allgemein an, daß das in der Atmosphäre verbreitete Ammoniak von den Blättern der Pflanzen direct aufgenommen wird und ihnen als stickstoffhaltiges Nahrungsmittel dienen kann. Da diese Assimilation aber bis jetzt noch nicht experimentell nachgewiesen worden ist, so habe ich im letztvergangenen Jahre Versuche darüber angestellt. Es wurden zu diesem Zweck zwei Pflanzen ein und derselben Art unter gleichen Bedingungen gezogen — mit dem einzigen Unterschiede, daß die eine ihre Blätter in einer ammoniakhaltigen, die andere dieselben in einer ammoniakfreien Atmosphäre entwickelte. Die nachher angestellte Analyse der Pflanzen mußte dann entscheiden, ob die erste reicher an assimilirtem Stickstoff sei als die andere. Um das den Luftorganen der Pflanzen dargebotene Ammoniak reguliren und messen zu können, mußte man dieselben in eine begrenzte, erneuerbare und vom Boden vollständig getrennte Atmosphäre einschließen. Die letztere Vorsichtsmaßregel war unerläßlich, um jede Möglichkeit einer Absorption des Ammoniaks durch die Wurzeln zu vermeiden.

Ich habe mich zweier Apparate bedient, welche demjenigen ähnlich sind, den ich beim Tabak zur Ermittelung des Einflusses der Verdunstung auf die Absorption der Mineralstoffe verwendete (Comptes rendus, t. LXIX p. 353), und auch eben dieselbe Pflanze gewählt, weil ihr gerader und fester Stängel die zur Einschließung des ganzen oberirdischen Theiles in eine Glocke erforderliche Vorrichtung erleichtert. Ein solcher Apparat besteht aus einem hölzernen Kasten, welcher 75 Kilogrm. Erde enthält, aus einem kreisförmigen Becken, welches auf der Kiste steht und den Stängel der Pflanze durch eine in der Mitte befindliche Oeffnung hindurchläßt, und einer 250 Liter fassenden, über das Becken gestürzten Glasglocke. Sämmtliche Fugen sind vollständig verkittet, und das Blattwerk des Tabaks mithin in eine Atmosphäre eingeschlossen, welche beliebig verändert werden kann. Ich erneuerte fortwährend die Atmosphären mittels Röhren — und zwar in der Weise, daß alle 24 Stunden 1200 Liter Luft hinzukamen; diese Luft enthielt ungefähr 1 Proc. Kohlensäure.

Was das Ammoniak betrifft, welches der einen Atmosphäre zugesetzt werden mußte, so war es schwierig dasselbe ununterbrochen gas=

förmig einzuführen. Ich zog daher vor, den Boden des einen Beckens mit einer verdünnten Lösung von anderthalb-kohlensaurem Ammoniak zu bedecken, und diese jeden Tag zu erneuern. Da ich bei jeder Operation die Volumen und Gehalte der aus- und eingeführten Flüssigkeiten bestimmte, so besaß ich alle zur Berechnung des in der Atmosphäre der Glocke vertheilten Ammoniaks erforderlichen Elemente. Die Tension des Ammoniaks mußte stark genug sein, um den Blättern eine merkliche Menge stickstoffhaltiger Nahrung zuzuführen, und schwach genug, um ihnen nicht zu schaden; diese Tension hing von der vorher festzustellenden Stärke der Lösung ab. Ich habe mich für einen Gehalt von 0,900 Grm. Sesquicarbonat im Liter Wasser entschieden.

Um der gasförmigen Nahrung, deren Wirkung zu ermitteln war, mehr Einfluß zu gewähren, ließ ich die beiden Pflanzen in einem magern Untergrunde, welcher 80 Centim. tief aus meinem Boulogner Felde genommen worden war, vegetiren.

Der Versuch begann am 31. Juli, wo die beiden Pflanzen sich hinreichend entwickelt hatten, und dauerte bis zum 14. September.

Die Blätter, Knospen, der Stängel, die Wurzel einer jeden Pflanze wurden separat gesammelt, getrocknet und gewogen. Den Stickstoff bestimmte man auf die meiner Ansicht nach einzig vollkommen sichere Weise, nämlich durch Verbrennung der organischen Materie — und zwar zuerst in jedem einzelnen Pflanzentheile und dann in der ganzen Pflanze, indem man das zu analysirende Gemenge aus, den Gewichten der verschiedenen Theile proportionalen, Quantitäten herstellte. Zur Erhöhung der Genauigkeit operirte man immer mit 2 bis 3 Grm.

Ergebniß der Versuche.

In die Atmosphäre des Apparates I gelangtes Ammoniak (vom 31. Juli bis 14. September) 1,327 = 1,093 Stickstoff.

Da das in die Glocke gelangte Luftvolum 45mal 1200 Liter oder 54 Kubikmeter betrug, so folgt daraus, daß jeder Kubikmeter durchschnittlich 25 Milligrm. Ammoniak, oder in runden Zahlen 1 Gew. Th. Luft 0,00002 Gew. Th. Ammoniak enthielt.

Gewichte der Erndten.

Nr. 1 (gespeist mit Ammoniakgas)	
Ausgerippte Blätter	46,7 Grm.
Rippen und Knospen	18,1 „
Stängel	28,5 „
Wurzel	53,6 „
Summe	146,9 Grm.

Nr. 2.	
Ausgerippte Blätter u. Knospen *	49,75 Grm.
Rippen	7,00 „
Stängel	35,00 „
Wurzel	47,25 „
Summe	139,00 Grm.

* Die Knospen waren aus Versehen unter die Blätter gekommen.

Stickstoff in den ganzen Tabakpflanzen.

3 Grm. von Nr. 1 gaben 66,44 Milligrm. Stickstoff, also 2,22 Proc.
3 „ „ Nr. 2 „ 53,13 „ „ „ 1,77 „

Nr. 1 hatte den normalen Stickstoffgehalt erreicht, welchen man in einer derartigen Pflanze unter den natürlichen Wachsthums-Bedingungen findet. Nr. 2 dagegen blieb merklich dahinter zurück; ihr fehlte also die nöthige stickstoffhaltige Nahrung, während die erste hinreichend davon bekommen hatte. Da der Boden bei beiden von gleicher Beschaffenheit war, so muß man annehmen, daß das der ersten Pflanze dargebotene Ammoniakgas als Ergänzungsmittel der Ernährung gedient hatte.

Nach obigen Analysen enthielten

die 146,9 Grm. von Nr. 1 . . . . 3,260 Grm. Stickstoff
„ 139,0 „ „ Nr. 2 . . . . 2,460 „ „

Differenz 0,800 Grm. Stickstoff.

Setzt man diesen Ueberschuß an Ammoniak in Nr. 1 auf Rechnung des gasigen Ammoniaks, so findet man, daß von den 1,093 Grm. Stickstoff, welche während des Versuches in der Form von Ammoniak zu Gebote standen, der Tabak 0,800 Grm. d. i. ungefähr drei Viertel aufgenommen hat.

Das aufgenommene Ammoniak bildete natürlich organische Verbindungen; in der That wurde es in der Pflanze weder als Ammoniak noch als Salpetersäure wieder gefunden.

10 Grm. von Nr. 1 enthielten . . . 3,02 Milligrm. NH_3
10 „ „ Nr. 2 „ . . . 4,03 „ „
Mithin enthielt die ganze Pflanze Nr. 1 44,4 „ „ = 36,4 N
„ „ „ „ „ Nr. 2 56,0 „ „ = 45,9 N

5 Grm. von Nr. 1 enthielten . . . 4,2 Milligrm. NO_5
5 „ „ Nr. 2 „ . . . 2,7 „ „
Mithin enthielt die ganze Pflanze Nr. 1 123,9 „ „ = 32,0 N
„ „ „ „ „ Nr. 2 75,6 „ „ = 19,6 N.

Addirt man den Stickstoff des Ammoniaks zu dem der Salpetersäure, so bekommt man

für Nr. 1 . . . . . . 68,4 Milligrm.
„ Nr. 2 . . . . . . 65,5 „

Es war interessant zu ermitteln, ob die Absorption des Ammoniaks durch die Blätter einigen Einfluß auf die Bildung des Nicotins ausgeübt hatte.

Die Blätter von Nr. 1 enthielten . . . 1,87 Proc. Nicotin
„ „ „ Nr. 2 „ . . . 1,78 „ „

Der Unterschied ist so gering, daß man den Einfluß gleich Null betrachten darf.

Die stickstoffhaltigen Verbindungen, welche in Folge des assimilirten Ammoniaks entstanden, sind nicht ganz in den Blättern verblieben, sondern haben sich in der ganzen Pflanze verbreitet, was die Stickstoffbestimmungen in den verschiedenen Theilen der beiden Pflanzen beweisen. Es enthielten Stickstoff:

	Nr. 1.	Nr. 2.
Entrippte Blätter . . .	3,18 Proc.	2,62 Proc.
Stängel nebst Rippen . .	2,08 „	1,62 „
Wurzel	1,33 „	1,09 „

Sämmtliche Theile von Nr. 1 sind mithin reicher an Stickstoff als die von Nr. 2. W.

CIII.

Ueber das lösliche Stärkemehl; von Musculus.

Aus den Comptes rendus, 1874 t. LXXVIII p. 1413.

Die Chemiker stimmen hinsichtlich der Substanz, welche den Namen lösliches Stärkemehl führt, keineswegs untereinander überein. Einige bezeichnen damit die durch Jod blau werdende Materie, welche man dem Stärkemehl durch Wasser entziehen kann, und welche Naegeli Granulose genannt hat. Andere behaupten, es sei die durch Jod violett werdende Substanz, welche Bechamp beim Behandeln des Stärkemehles mit Schwefelsäure erhielt. Die Granulose ist, obgleich sie leicht durch die Filter geht, in Wasser nicht wirklich löslich, denn beim Verdunsten der sie enthaltenden Flüssigkeit bleibt sie in einem selbst in kochendem Wasser unlöslichen Zustande zurück. Bechamp's lösliches Stärkemehl ist ein Gemenge mehrerer Substanzen; man findet darin Granulose, lösliches Stärkemehl, ferner Producte der Zersetzung des Stärkemehles (Dextrin, Glykose oder Glykosine), die immer bei der Einwirkung der Schwefelsäure auftreten.

Mit dem Namen globulisirtes Dextrin habe ich einen in kaltem Wasser unlöslichen Körper bezeichnet (Comptes rendus, t. LXV p. 857), welchen ich durch Auflösen des Stärkemehles in kochendem saurem Wasser, Sättigen der freien Säure und Abdampfen zum Syrup erhielt. Er lagerte sich daraus in reichlichen Körnern ab, die sich nicht in kaltem, sondern erst in 50° warmem Wasser lösen, und daher durch Waschen von dem anhängenden Dextrin und Zucker leicht befreit werden können. Einen kleinen Gehalt von Granulose kann man ihm durch Weingeist entziehen. Man hat nunmehr reines lösliches Stärkemehl vor sich — Körner, welche die ihrer Organisation beraubten Stärkekörner repräsentiren, wie aus dem nachstehenden Verhalten hervorgeht.

An der Luft getrocknet, ist es weiß und vom Ansehen des Stärkemehles. Frisch gewaschen, löst es sich nicht in kaltem Wasser und wirkt nicht reducirend auf die Kupfersalze; läßt man es aber mit Wasser einige Zeit in Berührung, so wird es davon merklich aufgenommen und gleichzeitig entsteht auch etwas Zucker. Sein Rotationsvermögen ist beinahe das vierfache desjenigen der entwässerten Glykose. Es löst sich vollständig in Wasser von 50° und scheidet sich beim Erkalten nicht wieder aus. Durch Verdunsten der Lösung erhält man einen Rückstand, der in kaltem Wasser wieder unlöslich geworden ist; wenn man denselben

neuerdings in Lösung bringen will, so muß man das damit in Berührung gebrachte Wasser zum Kochen erhitzen, oder eine halbe Stunde lang einer Temperatur von 100° im Wasserbade aussetzen. Auch Weingeist schlägt es aus seiner Lösung nieder und führt es dadurch in den unlöslichen Zustand über. Dieselbe Wirkung äußert das Gefrierenlassen in einer Kältemischung; nach dem Wiederaufthauen des Eises findet man dann dasselbe als weißen Absatz am Boden des Gefäßes.

Wenn man es mit Dextrin und Zucker, wie in der Mutterlauge, worin die Körnchen entstanden sind, versetzt, so verschwinden alle diese Eigenschaften. Obgleich eine solche Flüssigkeit noch viel davon enthält, so ist es doch nicht möglich, daraus dasselbe im unlöslichen Zustande zu erhalten; wenn man aber einen Theil der fremden Materien durch fractionirtes Fällen mit Weingeist beseitigt, so treten seine charakteristischen Eigenschaften wieder hervor.

Das käufliche Dextrin, welches ein ähnliches Gemenge ist, verhält sich ebenso. Mit Hilfe des Weingeistes gelang es mir, daraus lösliche Stärkekörnchen zu gewinnen; besser ist es aber, seine Lösung zum Syrup zu verdunsten und demselben zur Verhütung des Schimmelns ein wenig Weingeist zuzumischen. Nach einigen Monaten findet man dann einen in kaltem Wasser unlöslichen Absatz, welcher alle oben angeführten Eigenschaften hat.

Die künstlichen Stärkekörner geben mit Jod alle Farben, welche man mit den natürlichen Körnern erhält, und auch noch jene, welche das Dextrin liefert, je nach der Lagerung ihrer Molecüle — einer Lagerung, welche man beliebig verändern kann. So bekommt man mit einer verdünnten Lösung eine rein rothe Farbe, mit einer concentrirten bis ganz gesättigten eine violette. Setzt man zu einer Lösung von mittlerer Stärke, welche eine tief braunrothe Farbe geben würde, Jod im Ueberschuß und überläßt sie der Verdunstung an offener Luft, so geht sie immer mehr ins Violette über, und bei einer gewissen Concentration tritt eine prächtige rein blaue Färbung ein. Verdünnt man alsdann mit Wasser, so kommt erst die violette und dann die rein rothe Farbe wieder zum Vorschein. Anstatt die rothe Flüssigkeit durch Verdunsten zu concentriren, kann man auch mit einem hygroskopischen Salz, z. B. des Chlorcalciums, zu demselben Resultate gelangen. Ueberläßt man eine in dieser Weise blau gewordene Solution 24 Stunden lang sich selbst, so bildet sich ein schwarzblauer Niederschlag, welcher von kaltem Wasser nicht wieder gelöst wird; damit zusammengebracht, trübt er dasselbe zwar nicht, auch läuft er mit durch die Filter, aber nach kurzem Stehen lagert er sich wiederum ab. Die jodirte künstliche Granulose

kann durch schwache Erhöhung der Temperatur zersetzt werden; in Wasser vertheilt, geht sie dadurch in Lösung, die nicht mehr blau, sondern roth aussieht.

Wenn man Stärkemehl unvollständig entweder mittels Diastase oder in kochender Essigsäure auflöst, so werden die am längsten widerstandenen Fragmente durch Jod nicht mehr blau, sondern gelb bis orangeroth. Die künstlichen Körner geben dieselben Farbenerscheinungen, wenn man ihre Cohäsion vermehrt, was man, wie schon angegeben, durch Auflösen in Wasser und Abdampfen zur Trockne erzielen kann.

Aus vorstehenden Reactionen ergibt sich, daß das lösliche und das natürliche Stärkemehl wesentlich ein und derselbe Körper sind; ferner muß man daraus den Schluß ziehen, daß das durch Jod roth werdende Dextrin nichts weiter als Stärkemehl ist.

Verhalten zur Diastase. Die Diastase schließt das lösliche Stärkemehl ebenso auf wie das natürliche, aber viel leichter und vollständiger. Nach den von mehreren Chemikern und auch von mir gemachten Beobachtungen verschwindet bei der Einwirkung der Diastase auf das Stärkemehl jegliche Färbung mit Jod, wenn man bis zum Viertheil der Zuckerbildung gelangt ist; setzt man alsdann mehr Diastase hinzu, so nimmt die Zuckerbildung noch bis zur Hälfte zu, aber nicht weiter. (Früher glaubte ich gefunden zu haben, nur der dritte Theil des Stärkemehles lasse sich durch die Diastase in Zucker überführen.) Beim löslichen Stärkemehl schreitet die Zuckerbildung mittels Diastase in derselben Weise jedoch rascher vor.

Nach einer sehr verbreiteten, von Nägeli aufgestellten Ansicht besteht das Stärkemehl im Wesentlichen aus Cellulose und ein wenig Granulose. Bechamp hat gefunden, daß das aus Cellulose dargestellte Dextrin ein geringeres Rotations-Vermögen besitzt als das aus Amylum erhaltene.

Ich stellte mir Dextrin durch Auflösen von Baumwolle in concentrirter Schwefelsäure dar, führte dasselbe durch Kochen mit saurem Wasser in Zucker über, und fand, daß während dieser Umwandlung das Rotations-Vermögen sich nicht ändert. Auf dieselbe Weise behandeltes Stärkemehl lieferte ein Dextrin, dessen Rotations-Vermögen durch die Zuckerbildung über die Hälfte geringer wurde. Hieraus folgt, daß das Dextrin der Cellulose dasselbe Rotations-Vermögen besitzt wie der Zucker, welcher daraus hervorgeht, daß dasselbe aber beim Stärkemehl nicht der Fall ist. Uebrigens scheinen alle Dextrine des Stärkezuckers ein noch einmal so geringes Rotations-Vermögen zu haben, wie der Zucker selbst. W.



CIV.

Ein System der vergleichenden mechanischen Technologie; von Professor W. F. Exner in Wien.

Vorbemerkung. Karmarsch sagt in seiner „Geschichte der Technologie" über das von ihm im J. 1837 herausgegebene zweibändige „Handbuch der mechanischen Technologie": „Hierin wurde der Gedanke zur Ausführung gebracht, wenige große Abschnitte nach dem Principe der speciellen Technologie zu bilden, die Einzelbehandlung aber nach der Methode der allgemeinen Technologie zu organisiren, dabei den Details große Berücksichtigung zu schenken." Das „Handbuch" ist in seinen vier Auflagen — soeben ist von der fünften durch Hartig bearbeiteten Ausgabe der 1. Band erschienen — nicht nur das Lehrbuch für alle im zweiten Drittel unseres Jahrhunderts in Deutschland erzogenen Techniker gewesen, sondern es ist das bis heute unübertroffen gebliebene Fundamentalwerk der mechanischen Technologie.

Die charakteristischen Merkmale der Karmarsch'schen Schule sind: völlige Beherrschung der technischen Wissenschaften, welche den industriellen Aufschwung begründeten, gewissenhafte Sichtung des literarischen Materiales, erschöpfende Beachtung der industriellen Praxis und treue, prägnante Darstellung bis in die Details.

Trotz dieser Attribute der Wissenschaftlichkeit hat die „allgemeine mechanische Technologie" in ihrer Stellung unter den Disciplinen der technischen Hochschulen unzweifelhaft an Bedeutung eingebüßt, — und es ist nur zu wahrscheinlich, daß, ohne eine entschiedene Aenderung in der Methode der Behandlung der mechanischen Technologie, die Lehrkanzeln für dieses Fach in demselben Maße in den Hintergrund treten werden, als sich durch die Entwickelung der Industrie die Schwierigkeit steigert, dieselbe erschöpfend zu schildern.

Ein Fortschritt in den oben bezeichneten Eigenschaften der Karmarsch'schen Schule ist nicht erreichbar; man kann im besten Falle ebenso gewissenhaft, klar und erschöpfend beschreiben, besser wird man es nicht machen können.

Die Arbeiten, welche von Karmarsch, seinen Mitarbeitern und Schülern durchgeführt worden sind, haben einen bleibenden Werth für alle Zeiten; sie sind von wissenschaftlichem Ernste durchdrungen, viele von ihnen sind geradezu classisch zu nennen. Sie können für alle Zu-

kunst als Muster für „Monogrophien“ gelten, welche an und für sich oder auch als Beitrag zu einem neuconstruirten wissenschaftlichen Systeme Geltung haben. Dieses neuconstruirte wissenschaftliche System wird aber stets dringender, soll nicht die mechanische Technologie durch die Maschinenbauwissenschaft immer mehr in den Schatten gestellt werden oder vielleicht gar aus dem Lehrbegriffe technischer Hochschulen verschwinden.

In keiner Wissenschaft ist ein Stillstand denkbar, der nicht gleichbedeutend mit Rückschritt wäre. Nun ist allerdings seit dem Erscheinen des „Handbuches“ im J. 1837 eine Entwickelung der mechanischen Technologie in räumlicher Beziehung durch die Anhänger der Karmarsch'schen Schule und durch den Meister selbst zu constatiren. Durch Hartig's werthvolle Forschungen über den Kraftbedarf und die Arbeitsleistung der Maschinen für Streichgarnspinnerei und Tuchfabrikation, für Flachs- und Wergspinnerei, für Metall- und Holzbearbeitung (1863, 1869 und 1874) ist auch ein Weg zur Vertiefung des technologischen Wissens betreten worden, der mit Recht das größte Aufsehen erregte und zur Nachfolge seitens der Fachgenossen einlud. Die Thätigkeit Hartig's bezeichnet den Uebergang von der äußerlichen Beobachtung zu der in das Wesen gewisser Arbeitsprocesse eindringenden Forschung. Unendlich viel bleibt in dieser Richtung noch zu thun übrig. Die bisher übliche, von Karmarsch geschaffene Anordnung des Stoffes ist gewiß Arbeiten wie jenen Hartig's nicht hinderlich, und die wichtigen Resultate dieser Arbeiten können innerhalb des gegebenen Rahmens des Faches ihren Platz finden. Dies beweist am besten das Vorwort und manches Kapitel der Hartig'schen Bearbeitung des Karmarsch'schen Handbuches. Doch gerade dieses Vorwort zur 5. Auflage berechtigt zur Annahme, daß Hartig auch eine andere „Anordnung“ des Stoffes für möglich hält. * Er führt die Anordnung des Stoffes — die Methode des Vortrages — sagen wir kurz „das System“ unter den „Vorzügen“, welche den dauernden Werth des Werkes begründen, nicht an.

Jede Wissenschaft hat aber in ihrer Entwickelung nebst der Vermehrung ihres Inhaltes, nebst der Auffindung neuer Wahrheiten und Gesetze auch Wandlungen in ihrem Systeme aufzuweisen. Manche Wissenschaften haben aus einer nach einem neuen Gesichtspunkte getroffenen

* In dem Vorworte heißt es: „In der Anordnung des Stoffes hat der Unterzeichnete (Hartig) nur so viel geändert, als ihm in Rücksicht auf die gegenseitige Verwandtschaft der Werkzeuge und Maschinen unbedingt erforderlich schien.“ Dann weiter: „Es ist vor Allem angestrebt worden, diejenigen Vorzüge, welche am meisten den dauernden Werth des Buches begründen (zutreffende und genaue Darstellung der technologischen Processe, Zuverlässigkeit und Vollständigkeit der mitgetheilten Abmessungen, Gewichts- und Arbeitswerthe) zu wahren und wo irgend möglich zu steigern.“

Anordnung des Stoffes erheblichen Nutzen gezogen — selbst in jenen Fällen, wo man diesen Gesichtspunkt bald nachher wieder aufgab.

Diese Erwägungen haben mich verleitet, den Versuch zu machen, auch das Material der mechanischen Technologie von einem anderen als dem bisher allgemein angenommenen Standpunkte aus aufzufassen, zu begrenzen und anzuordnen. Das System der mechanischen Technologie, welches in den nachfolgenden Blättern erklärt wird, ist in der Literatur vielfach angedeutet, aber meines Wissens nirgends zum völligen Ausdruck gebracht. Für die Mehrzahl meiner Collegen wird daher die dem System zu Grunde liegende Idee nicht neu sein.

Unter Rohstoff ist jene Substanz zu verstehen, welche vermöge einer gewissen Eigenschaft oder vermöge einer gewissen Gruppe von Eigenschaften geeignet ist, einer bestimmten mechanischen Umbildung (Verarbeitung) unterzogen zu werden.

Diese Definition des Begriffes „Rohstoff" gilt nur für die mechanische Technologie. (Beispiele: Bleierz ist ein Rohstoff des Hüttenwesens; das Blei aber in dem Momente, wo es dem Umstaltungsverfahren einer mechanische Industrie überantwortet wird, ist Rohstoff der mechanischen Technologie. Das Product eines hüttenmännischen Processes, Roheisen, Zinn, Zink &c. ist Rohstoff für die mechanische Technologie. Die landwirthschaftlichen Erzeugnisse, die Gramineen, sind Rohstoffe für die Arbeit der Mühle, das Leder für die Schuhfabrikation. Ein Fabrikat der mechanischen Industrie selbst, z. B. Blech, wird in dem Momente wieder zum „Rohstoffe", wenn es einer weiteren Umstaltung unterzogen wird.)

Die mechanische Umbildung kann einen zweifachen Zweck haben: 1) Veränderung der physikalischen Eigenschaften der Substanz; 2) Veränderung der Gestalt des Rohstoffes. (Umformung.)

Die mechanische Umbildung muß stets und kann nur die Folge einer „Arbeit" sein.

Die Art des Vorgehens bei der „Arbeit" heißt „Verfahren" oder „Verfahrungsweise."

Die gewerbliche Thätigkeit besteht in einer Reihe von Verfahrungsweisen, welche in ihrer gegebenen Reihenfolge zu beschreiben, die Aufgabe der speciellen Technologie ausmacht. Mehrere — verwandte Materialien verarbeitende — Gewerbe zusammenzulegen und also größere nach dem Materiale gebildete Gewerbsgruppen zu bilden,

ist durch Karmarsch zuerst durchgeführt, von Beckmann nur versucht worden.

Jedes Verfahren bedarf gewisser für dieses, sowie für die Eigenschaften des Rohstoffes, auf denen es basirt, charakteristischer Hilfsmittel. Die Hilfsmittel sind entweder passive oder active.

Die passiven Hilfsmittel sind solche Vorrichtungen (Apparate), welche den Rohstoff oder den in der Umgestaltung begriffenen Gegenstand unterstützen, tragen oder festhalten u. dgl. m., und damit die Umbildung erleichtern, fördern, vorbereiten, ermöglichen, ohne diese selbst zu bewirken. Die passiven Hilfsmittel befinden sich gegenüber dem Rohstoffe in der Regel im Zustande der Ruhe.

Die activen Hilfsmittel (Werkzeuge) sind jene Vorrichtungen, welche durch eine hierzu geeignete Form und materielle Beschaffenheit eine Kraft in einer solchen Weise auf das Arbeitsobject übertragen, daß die Umbildung dadurch herbeigeführt wird. Dabei kann eine Abtrennung von Substanz (Abfall) stattfinden oder nicht. (Beispiele. Passive Hilfsmittel: Zirkel, Hobelbank &c. Active Hilfsmittel: Meißel, Hammer. Derselbe Gegenstand kann bei einer gewissen Arbeit als actives, bei einer anderen als passives Hilfsmittel fungiren.)

Sowohl die passiven als die activen Hilfsmittel können durch maschinelle Einrichtungen wesentlich an Vollkommenheit und Wirksamkeit gewinnen. Man kann die bei der Arbeit verwendeten Maschinen demnach in passive und active maschinelle Hilfsmittel, oder in Hilfsmaschinen einerseits, Werkzeugs- oder Arbeits-Maschinen andererseits scheiden. (Beispiele: Schraubstock; — Sägemaschine, Webstuhl.)

Da es eine gewisse Eigenschaft oder eine Gruppe von Eigenschaften ist, welche einen Rohstoff oder eine Reihe von Rohstoffen zu einer bestimmten Bearbeitung (mechanischen Umbildung) befähigt, da eine jede Bearbeitungsmethode (Verfahren) bestimmte passive und active Hilfsmittel voraussetzt, so bilden jene gewissen Eigenschaften, welche die Rohstoffreihe charakterisiren, das Verfahren und die demselben tributären Hilfsmittel einen zusammenhängenden Complex von Vorstellungen, welchen ich einen Arbeitsbegriff nenne. Die für den Arbeitsbegriff in Frage kommenden Eigenschaften könnte man mit dem Ausdruck „Bearbeitungs-Eigenschaften" oder kürzer aber auch weniger präcis mit „Arbeits-Eigenschaften" bezeichnen. Jede Arbeits-Eigenschaft tritt in verschiedenen Abstufungen oder Graden auf, so daß sich aus jenen Rohstoffen, die zu einem Arbeitsbegriff gehören, eine Reihe construiren läßt, welche mit dem durch das Maximum des Eigenschaftsgrades gekennzeichneten Rohstoffe beginnt und mit dem Minimum aufhört oder

umgekehrt, und welche durch die Aufeinanderfolge der Glieder der Reihe eine stetige Abnahme oder Zunahme des Eigenschaftsgrades darstellt. Das Verfahren ist für alle Glieder einer Rohstoffreihe das gleiche; dagegen ändern sich die Hilfsmittel in Beziehung auf Größe, Bauart und Wirksamkeit. Diese Modification der Hilfsmittel steht zu den sie hervorrufenden Eigenschaftsabstufungen in dem Verhältnisse wie Wirkung und Ursache zu einander.

Der Ausdruck dieses Verhältnisses ist ein Gesetz. Die Auffindung und Feststellung dieses Gesetzes für jeden Arbeisbegriff ist die Aufgabe der mechanischen Technologie.

Die Arbeitsbegriffe sind nicht scharf abgegrenzt, es läßt sich vielmehr ein Uebergang von jedem Arbeitsbegriff zu einem anderen finden (z. B. beim Gießen, Pressen, Prägen, Punzen, Stanzen rc.). Dieser Umstand darf nicht überraschen, da ja auch die Eigenschaftsreihen in andere übergehen (Elasticität, Sprödigkeit; — Dehnbarkeit, Biegsamkeit; — Flüssigkeit, Weichheit, Festigkeit) und da das Wesen der Arbeit bei allen Arbeitsformen bekanntlich dasselbe ist. Die Arbeitsbegriffe können also nach dem Principe der Aehnlichkeit an einander gereiht werden, und ihre unabänderliche Folge bildet ein System, das mit jenem der Naturwissenschaften große Uebereinstimmung zeigt.

Nach dem Vorangehenden würde die mechanische Technologie als jene Wissenschaft zu bezeichnen sein, welche im Wege der Vergleichung die Gesetze der mechanischen Umbildung der Rohstoffe in systematischer Aufeinanderfolge ermittelt und darstellt. So aufgefaßt, ist die mechanische Technologie unzweifelhaft eine Wissenschaft im strengsten Sinne des Wortes.

Nebst den Arbeits-Eigenschaften besitzt der Rohstoff stets noch eine Summe von Eigenschaften, welche ohne die betreffende mechanische Umbildung zu begründen oder mit der Bearbeitung in irgend einem Zusammenhang zu stehen, in das Product übergehen und den Verbrauchswerth desselben beeinflussen oder gar bedingen. (Farbe und Glanz der Bronze, sowie die Eigenthümlichkeit sich an der Atmosphäre mit einem schönen grünen Ueberzug zu erhalten. Diese Eigenschaften machen, daß man die Bronze als Material für Statuen wählt und ihr vor dem überdies zu weichen Blei den Vorzug gibt. Diese Eigenschaften haben auf den Arbeitsbegriff „Gießen" keinen Einfluß; — sie finden aber bei dem Gewerbe die höchste Beachtung. Der Preis der Rohstoffe ist ein Bestimmungsgrund für die Wahl derselben beim Gewerbsbetriebe, obwohl dieser aus dem Verhältniß von Angebot und Nachfrage resultirende Umstand nichts weniger als eine „Eigenschaft" ist.)

Will man die mechanische Technologie nach ihrer hier präcisirten Aufgabe in Zusammenhang bringen mit ihrer bisherigen Mission: „wissenschaftliche Darstellung der mechanischen Gewerbe und Industrien", so dürfte man nur noch nebst den Arbeits-Eigenschaften die „Gewerbs-Eigenschaften" ins Auge fassen, und in einem Anhange zur Behandlung eines jeden Arbeitsbegriffes auseinandersetzen, in welchen Gewerben und Industrien der Arbeitsbegriff auftritt, und welche Rolle dabei die Gewerbs-Eigenschaften des Rohstoffes in Beziehung zu den an das Fabrikat gestellten Forderungen spielen. (Nach Abhandlung der Gießerei bespricht man dann das Gießen der Metalle, ihre Verwendung, den Kunstguß, die Kanonengießerei, die Schriftgießerei, den Glas- und Spiegelguß, die Kerzengießerei, das Gießen des Zuckers, Gypses, Cementes, Asphaltes &c.)

Es sei nun gestattet, noch die Vorzüge zu entwickeln, welche man dieser Systemisirung der mechanischen Technologie zuschreiben darf. Die Vortheile, welche die vergleichende mechanische Technologie bietet, sind zweierlei Art — solche für das Fach und solche für die Schule.

Sollen die Gesetze, welche die Beziehung zwischen Arbeits-Eigenschaften und Hilfsmittel ausdrücken, gefunden werden, so ist nicht nur eine Zusammenstellung und Prüfung der über die physikalischen Eigenschaften (Arbeits-Eigenschaften) bereits bekannten Daten unerläßlich, sondern es müssen auch noch eine Reihe von Untersuchungen und Forschungen angestellt werden, für welche die Anregung bisher fehlte. (Beispiel: Um die Schmelzbarkeit zu beurtheilen, und die Rohstoffe für die Gießerei nach dieser Eigenschaft in eine Reihe zu bringen, ist nicht nur die Kenntniß der specifischen Wärme der Körper, der Aenderungen derselben mit der Temperatur — des Schmelzpunktes —, sondern auch der Schmelzungs- (oder Werk-) Wärme nothwendig; denn nur die Gesammtsumme der für eine Gewichtseinheit Rohstoff erforderlichen Wärmeeinheiten gibt einen richtigen Maßstab der Schmelzbarkeit — und nicht der Schmelzpunkt. Ueber die specifische Wärme und den Schmelzpunkt gibt es nun allerdings eine ziemlich große Anzahl verläßlicher Daten, aber die Schmelzungswärme ist von Person nur für sechs Gießrohstoffe untersucht. Das graue Roheisen, dieser wichtige Stoff, fehlt. Die von Person aufgestellte Formel für die Schmelzwärme, als richtig angenommen, kann uns doch nichts nützen, weil in derselben die specifische Wärme der geschmolzenen Masse erscheint, welche wieder für die Mehrzahl der Metalle nicht eruirt ist.

Ebenso sind Adhäsionsverhältnisse von geschmolzenen Massen zu festen nicht bekannt, und auch diese bieten ein Interesse. Nicht einmal die specifischen Gewichte und deren Aenderung im Momente des Flüssigwerdens sind durchgehends bekannt.

Die Aneinanderreihung der demselben Zwecke dienenden activen und passiven Hilfsmittel und die Vergleichung in Bezug auf ihre Wirksamkeit eröffnet die Aussicht auf die Erkennung von Wahrheiten, welche für den Gewerbsbetrieb von unberechenbarer Tragweite wären. In den verschiedenen Gewerben haben sich die Hilfsmittel durch die Praxis selbstständig und eigenartig entwickelt. Der nach Gewerben gesonderten Behandlung entgeht aber der Vortheil, Verbesserungen an gewissen Hilfsmitteln, welche in einem bestimmten Industriezweige erzielt wurden, für einen anderen rasch nutzbar zu machen. Ja die genaue Untersuchung der „Wirksamkeit" jedes Hilfsmittels an sich, welche dem Vergleiche vorangehen muß, hat schon eine Fülle von Consequenzen, die überaus wichtig sind. (Wenn man beispielsweise die Untersuchungen Hartig's fortsetzen wird, so gelangt man zur Kenntniß der absolut besten Constructionen und der relativen Vorzüge der einzelnen Bauweisen der Maschinen.)

Wird die Ueberzeugung von der Nützlichkeit des Vergleiches der Hilfsmittel eine allgemein verbreitete, so werden die technischen Publicationen, Mittheilungen über Apparate, Werkzeuge und Maschinen, weit seltener jene Oberflächlichkeit zeigen, welche sie bis heute oft kennzeichnet. (Beispiel: Zum Behufe der Auffindung eines wahrscheinlich bestehenden Zusammenhanges der Abmessungen und sonstigen Einrichtungen eines Cupolofens mit dessen Leistungsfähigkeit, — es sollte dabei der von Redtenbacher für die Theorie der Wasserräder eingeschlagene Weg befolgt werden — habe ich aus den in der Bibliothek der technischen Hochschule in Wien vorhandenen Werken 46 Cupolöfen ausgezogen. Bei diesen 46 Beschreibungen waren nur 16 mit verläßlicher Dimensionirung ausgestattet — freilich in den verschiedensten europäischen Maßen; bei nur 4 Oefen war das Verhältniß der Brennstoffmenge (Coaks, Holzkohle) zur Menge des gewonnenen Roheisens angegeben; Zahl und Anordnung der Formöffnungen, Spannung, Temperatur und Einströmungsgeschwindigkeit der Gebläseluft nur bei dem einen oder anderen aufzufinden. Die ganze Arbeit blieb unausführbar und hatte nur das Resultat, die Durchschnittsangaben von Wiebe, Karsten, Kerl, Schinz und Dürre zu bestätigen oder zu modificiren, und förderte die einzige Angabe zu Tage, daß bis 4 Meter Schachthöhe 160 Millim. Dicke des feuerfesten Mauerwerkes (also eine

Ziegelbreite) zumeist genügt, während über 4 Meter Schachthöhe zwei Ziegelbreiten feuerfestes Mauerwerk erheischen u. a. m.)

Durch die Vertiefung der technologischen Literatur und durch das Bekanntwerden der durch sie gereiften Früchte wird auch eine Verallgemeinerung derselben herbeigeführt werden können. Durch die Betonung des Wesentlichen der Arbeitsprocesse, welche auf diese Art gefördert würden, müßte andererseits der Werth empyrischer Recepte, unmotivirter Vorschläge von Constructionen und dergl. in den Augen des großen technischen Publicums noch mehr sinken, als es schon gegenwärtig der Fall ist.

Die Erfolge der vorgeschlagenen Methode würden sich vielleicht auch beim Unterrichte in der mechanischen Technologie herausstellen. Durch die Aufstellung der Arbeitsbegriffe wird der Umfang des Lehrgebäudes der mechanischen Technologie viel schärfer und richtiger begrenzt, indem alle mechanischen Arbeiten aus der chemischen Technologie in die mechanische Technologie herübergezogen und jener alle chemischen Processe überlassen werden. (Beispiele: Beim Arbeitsbegriff Mahlen würde die Tretmühle oder Mühle mit zwei aufeinander senkrecht stehenden Mühlsteinachsen, welche in der Oel-, Chocolade-, Porzellan-, Glasfabrikation u. s. w. vorkommt, in die mechanische Technologie einbezogen. Das Gießen der Stearin-, Paraffin-, Wallrathkerzen, des Zuckers, Gypses, Cementes, Asphaltes, Glases 2c. würde im Arbeitsbegriff „Gießerei" mit erscheinen. Das Bleichen der Papiermasse, die Gewinnung der Metalle aus den Erzen, und hundert andere chemische Processe, welche jetzt in der mechanischen Technologie besprochen werden, weil sie die Papierfabrikation, die Metallindustrie als solche behandelt, würden aus derselben ausgeschieden.)

Alle unwesentlichen Details könnten dann beim Vortrage der mechanischen Technologie unberücksichtigt, und dafür in engerem Rahmen auf die Klarstellung der wichtigen Arbeitsbegriffe hingewirkt werden. Aller unnöthige und störende Ballast für das Gedächtniß wäre damit abgeworfen und der ganze Lehrstoff anregender und fesselnder.

In dem Momente, wo man aufhört, die mechanische Technologie nach Industriegruppen zu lehren, fällt auch die Vorstellung, man wolle den Hörer für die Ausübung dieser verschiedenen Industrien vollkommen qualificiren. Diese Vorstellung hat aber dem Ansehen der Disciplin sehr geschadet, weil sie mit dem Erfolge des Unterrichtes im Widerspruch stehen muß. Es ist unmöglich, daß ein einzelner Professor, wie es zum Beispiel an allen österreichischen technischen Hochschulen der Fall ist, in einem Jahrescurse noch obendrein, den Studenten zum Fabrikanten in allen Spinnerei- und Webereibranchen, in den vielen Zweigen der Metall-

und Holzindustrien, zum Papierfabrikanten &c. erziehe. Und wie viele große Industrien werden da nur mit einigen Worten abgethan. (Tapeten-Industrie, Buchdruckerei u. a.) Vollständige Erschöpfung des Begriffes der verschiedenen Arbeitsprocesse ist dagegen möglich und bildet ein für alle Zweige des technischen Berufes unschätzbare Grundwissenschaft.

Die Anlage der Lehrmittelsammlungen, der Museen könnte durch die Adoptirung des Systemes der vergleichenden Methode nur gewinnen. Die Adoption dieser Behandlungsmethode der mechanischen Technologie würde es selbstverständlich nicht ausschließen, daß neben dem Hauptlehrer dieses Faches an einer technischen Hochschule Vorträge von Specialisten über einzelne Zweige nach der Methode der speciellen Technologie gehalten würden. Die Lehrer der vergleichenden mechanischen Technologie brauchten dann den Vergleich der Vorträge des Specialisten über Papierfabrikation, Brunnenbau, Eisengießerei, Kattundruckerei &c. mit seinen eigenen nicht mehr zu scheuen.

Die hier angedeutete Reform ist in zufriedenstellender und wirksamer Weise in solange nur ein frommer Wunsch, als die Ueberzeugung von der Nützlichkeit derselben blos in den Köpfen einzelner Fachmänner besteht. Nur das Zusammenwirken Vieler und die ernste Arbeit einer Reihe von Fachmännern können ein solches Werk zu Stande bringen. Gelehrte, namentlich Physiker und Mechaniker, welche in ihren Laboratorien die an sie gestellten Fragen über die Natur der Rohstoffe beantworten, und das Heer intelligenter und nicht engherziger Praktiker, welche ihre Erfahrungen in conciser und Vertrauen einflößender Weise darstellen, endlich eine Zahl von Fachleuten, welche die Verbindung zwischen Theorie und Praxis herstellen, zu lesen verstehen, was heute noch in spärlichen unleserlichen Zügen ausgedrückt, — alle diese Factoren müssen zusammenwirken, um das Ziel zu erringen, das mir vorschwebte, als ich den Muth faßte, das hier Ausgesprochene der öffentlichen Discussion zu unterbreiten.

Miscellen.

Tommasi's hydro-thermischer Motor.

Dieses neue System, welches der Erfinder speciell zum directen Antrieb schwerer Arbeitsmaschinen (als Pressen, Loch- und Niet-Maschinen &c.) verwenden will, beruht auf folgendem Experiment. Eine unten geschlossene eiserne Röhre von 1/3 Zoll (8,5 Mm.) lichtem Durchmesser und 3 Fuß (914 Mm.) Länge wird mit Oel voll gefüllt und an

ihrem oberen Ende mit einer niedergeschraubten Bleischeibe verschlossen. Hierauf werden außerhalb der Röhre angebrachte Gasbrenner entzündet; das eingeschlossene Oel erwärmt sich und treibt alsbald aus der bleiernen Verschlußplatte eine Scheibe — genau von dem lichten Durchmesser der Röhre — heraus. Die hierzu aufgewendete Kraft beträgt bei der angegebenen Stärke der Bleiplatte von $^{1}/_{4}$ Zoll (6,4 Mm.) und deren Abscherungsquerschnitt von etwas über $^{1}/_{4}$ Quadratzoll (161 Qu. Mm.) beiläufig 300 Kilogrm., was einem Ausdehnungsdrucke des, wie angegeben wird, nur um 7° C. erwärmten Oeles von über 600 Atmosphären entspräche — ein Resultat, welches jedoch insofern nicht ganz glaubwürdig erscheint, als die danach berechnete Compressibilität des Oeles nur $^{1}/_{4}$ derjenigen des Quecksilbers betragen würde, welch letzteres bis jetzt als die am wenigsten zusammendrückbare Flüssigkeit betrachtet wird. Aber selbst abgesehen davon ist schwer erfindlich, in welcher Weise die äußerst geringe Volumänderung des erwärmten und dann wieder abgekühlten Oeles oder Glycerins (ca. $^{8}/_{10000}$ des Volumens für 1° C. Temperatur-Differenz) in eine merkbare äußere Bewegung umgesetzt werden soll. Es mag daher nur der Curiosität halber (nach dem Engineer, September 1874 S. 221) angeführt werden, daß der Erfinder die erforderlichen Temperatur-Differenzen durch kaltes oder warmes Wasser, das in entsprechenden Röhren circulirt, erreichen will, um auf diese Art selbst eine oscillirende, resp. rotirende Bewegung zu erzielen und gleichzeitig alle Dampfmaschinen, Transmissionen, Riemen rc. zu vermeiden, statt deren in jeder einzelnen Arbeitsmaschine ein „hydro-thermischer Oel-Motor" installirt wird. Ein weiterer Vortheil bestände darin, daß auch der so umständliche und explosionsgefährliche Dampfkessel erspart und durch einen einfachen Warmwasser-Kessel ersetzt werden kann, so daß unsere Quelle die ausgedehnte Anwendung dieses Systemes für Pressen, Lochmaschinen und dergl., Aufzüge und — man staune — Tramway-Waggons — in nicht ferner Zeit erwarten zu dürfen glaubt. M. M.

Eine neue Berglocomotive.

Diese Erfindung des Ingenieurs H. Handyside in Neu-Seeland verwirklicht einen Gedanken, welcher wohl jedem mit der Construction von Fuhrwerken irgend welcher Art beschäftigten Ingenieur schon aufgestoßen sein mag, ohne daß er unseres Wissens bis jetzt jemals eine greifbare Gestalt angenommen hätte. Es handelt sich nämlich darum, das zum Ziehen schwerer Lasten benützte Fahrzeug — zunächst sind hier Locomotiven ins Auge gefaßt — zur Ueberschreitung starker Steigungen als locomobile Winde anzuwenden. Zu diesem Zwecke hat bei der von Handyside construirten Locomotive nichts weiteres zu geschehen, als die Maschine von ihrem Train loszukuppeln, die Steigung allein befahren zu lassen und dann mit einer Kette von einer durch Rädervorgelege angetriebenen Windetrommel den Train langsam der Maschine nachzuziehen. Es liegen dem Referenten Zeichnungen einer nach diesem Systeme projectirten Locomotive vor, welche thatsächlich in ganz gelungener Weise durchgeführt ist, und Handyside's Erfindung für Bahnen mit einer oder mehreren außergewöhnlich starken Steigungen wohl anwendbar erscheinen lassen. Die Windetrommel liegt hier hinter der Box zwischen den Frames gelagert, und die Kette, welche an ihrem einen Ende an der Trommel befestigt, am anderen Ende an dem Train angehängt ist, dient im aufgewickelten Zustande zugleich als Kuppelung, welche für ebene Strecken die Locomotive mit ihrem Zuge in gewöhnlicher Weise verbindet. Sobald jedoch eine außergewöhnliche Steigung vorkommt, wird die Windetrommel, welche bis jetzt durch eine Klaue festgehalten war, ausgelöst, und die Maschine fährt allein die Steigung hinauf, bis die ganze Länge der Kette abgewickelt ist. Hierauf wird durch einen Klemmschuh, der sich wider den Schienenkopf zwängt, die Maschine am Zurückrollen verhindert und mittels zweier kleiner Dampfcylinder, die zwischen den beiden Treibachsen angebracht sind, die Vorgelegwelle der Windetrommel angetrieben. Sobald auf diese Weise der Zug bis zur Maschine nachgezogen ist, wird durch einen selbstthätigen Buffermechanismus die Windemaschine abgestellt, gleichzeitig wird am hintersten Wagen des Trains eine ähnliche Klemmvorrichtung wie bei der Locomotive eingelöst, um den Zug am Zurückrollen zu verhindern, und die Maschine kann aufs neue allein dem Train vorausfahren und dieselbe Arbeit des Hinaufwindens wiederholen.

Nachdem eine Locomotive sich selbst auf Steigungen bis zu 1/7 sicher fortbewegen kann, andererseits aber die Kraft der Windemaschine durch entsprechende Uebersetzung beliebig gesteigert werden kann, so ist klar, daß mit Anwendung dieses Systemes die Grenze der jetzt für Locomotivbahnen erreichbaren Steigungen — allerdings auf Kosten der Geschwindigkeit — wesentlich erweitert werden kann; dabei ist der Mechanismus so einfach und ohne Störungen in Verbindung mit jeder bestehenden Locomotivbahn durch entsprechende Adoptirung einiger Lastzugsmaschinen durchzuführen, daß wir der Ausbreitung dieses Systemes speciell bei Vicinalbahnen wohl entgegensehen dürfen. Fr.

Eine Rohrleitung für Petroleum in Amerika.

Das amerikanische Gasjournal enthält nähere Mittheilungen über die 40 englische Meilen lange Rohrleitung der Pittsburgh Pipe Company zur Beförderung des Petroleums von Millerstown und Fairview nach Pittsburg. Millerstown ist das Centrum der Quellenregion in Buttlersland, und Fairview eine Station der Westpensilvania-Eisenbahn, ungefähr 8 Meilen von Pittsburg. Zur Aufnahme des Petroleums, welches durch ein Röhrensystem aus den umliegenden Bezirken herbeigeleitet wird, befinden sich in Millerstown zwei Behälter von 25000 Barrel Inhalt, und in Fairview werden fünf colossale Behälter errichtet von 125000 Barrel Rauminhalt aus denen die Petroleumraffinerien in Pittsburg durch ein Rohr versorgt werden sollen, welches quer über den Alleghenyfluß gelegt ist. Die Richtung, welche die Leitung auf ihrem 32 englische Meilen langen Weg von Millerstown nach Fairview verfolgt, ist fast vollständig gerade; von Fairview ab schlägt sie eine nordöstliche Richtung ein und durchschneidet einige Bezirke der Territorien von Indiana und Butterland. Die Leitung kreuzt einmal die Bahn und überschreitet nicht weniger als 27 Landstraßen und ungefähr ebenso viele Flüsse; nur an Stellen, wo sie Straßen kreuzt, oder wo es die Grundeigenthümer verlangten, liegt das Rohr unter der Erde, sonst zieht sich dasselbe an den Hügelabhängen hin.

Obgleich Millerstown 335 Fuß engl. höher liegt als Pittsburg, so ist die Reibung innerhalb der Rohrleitung doch so stark, daß man es nöthig fand, für eine tägliche Lieferung von 4000 Barrel Oel sechs Paar Dampfpumpen mit 40 Pferdekräften in regelmäßigen Zwischenräumen längs der Leitung aufzustellen. Die Dampfpumpen sind directwirkend und sind so angeordnet, daß nur je eine in Thätigkeit ist, während die andere für den Fall einer Beschädigung in Reserve bleibt. Bei jeder Pumpenstation befindet sich ein Behälter für 1500 Barrel Oel, welches durch die Pumpe wieder einen neuen Antrieb erhält, um schließlich nach öfterem Auf- und Absteigen mit beträchtlicher Geschwindigkeit in continuirlichem Strom auszufließen. Für die Leitung sind 800 Tonnen Rohr nöthig von einem inneren Durchmesser von 3 Zoll; täglich wurden davon 1 Meile verlegt und auf einen Druck von 1200 Pfund für den Quadratzoll geprüft. Die ganze Linie wird Tag und Nacht von Wächtern beaufsichtigt, und eine Telegraphenleitung gestattet jede Undichtheit sofort zur Kenntniß zu bringen. (Journal für Gasbeleuchtung rc., 1874 S. 684.)

Versuche mit Sicherheitslampen.

Aus den Angaben von Arbeitern, welche bei Grubenexplosionen gerettet waren, hat sich ergeben, daß die Explosionen gewöhnlich unmittelbar dem Abschießen einer Sprengladung gefolgt waren; unter 22 größeren Explosionen, welche in englischen Gruben nach dem 12. December 1866 sich ereigneten, war in 17 Fällen ein gleichzeitiges Abfeuern der Sprengladung erwiesen. Diese Gleichzeitigkeit der Explosion und des Abschießens der Ladung suchte man dadurch zu erklären, daß entweder das schlagende Wetter direct von der herausgeschleuderten Ladung entzündet, oder daß das Gas durch die Erschütterung der Luft fortgetrieben und an den Lampen der Arbeiter entzündet werde. Galloway hat nun durch zahlreiche Versuche nachgewiesen, daß die Schallwelle, welche durch einen Schuß veranlaßt wird, beim Durchgange durch

eine in einem explosiven Gemisch brennende Sicherheitslampe, die Flamme durch die Maschen der Drahtgaze hindurchtreiben und so die Explosion herbeiführen kann. (Nach den Proceedings of the Royal Society, XXII Nr. 154.) F.

Verfahren, brennendes Erdöl sofort zu löschen.

Ein Apotheker in Antwerpen veröffentlicht in belgischen Blättern folgendes Verfahren, brennendes Erdöl sofort zu löschen.

In ein flaches Gefäß wird 1 Liter Erdöl gegossen, so daß die Flüssigkeit 1 Centim. über den Boden des Gefäßes steigt, und eine Fläche von ungefähr 10 Quadratdecim. bedeckt. Nachdem das Erdöl entzündet worden ist, und die Flamme sich über die ganze Bodenfläche ausgebreitet hat, gießt man in die Mitte derselben ungefähr 50 Kubikcentim. Chloroform, worauf das Feuer sofort erlischt. Das Verhältniß des Chloroforms zum Erdöl ist wie 1 : 20 und kann sogar auf 1 : 60 herabgesetzt werden. Verschiedene Gemenge von brennbaren Gasen mit Chloroform-Dämpfen gemischt verlieren dadurch ihre explosive Eigenschaft und sogar ihre Entzündbarkeit.

Der Erfinder schlägt vor, dieses Verfahren auch im Großen bei Erdölbränden anzuwenden. In Petroleum-Magazinen oder an Bord von Schiffen dürfte das hermetisch verschlossen aufbewahrte Chloroform bei Feuersgefahr vortreffliche Dienste leisten. Der hohe Preis des Chloroforms erscheint vielleicht auf den ersten Blick ein Hinderniß in der Anwendung dieses Verfahres in größerem Maßstabe. Da aber das Chloroform ohne Verlust oder Befürchtung einer Veränderung überall aufbewahrt werden kann, so ist der Preis, selbst eines größeren Quantums dieser Flüssigkeit, in Anbetracht des Werthes eines ganzen Magazins oder einer Schiffsladung doch nur sehr gering. Möglicherweise bringt der Vierfach-Chlorkohlenstoff dieselbe Wirkung hervor, der durch Reaction des Chlors auf eine Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff im Großen verhältnißmäßig billig herzustellen sein dürfte. (Aus dem Gewerbeblatt aus Württemberg, 1874 S. 355.)

Die Eiskeller nach System Brainard.

Ein Hauptübelstand der gewöhnlich angewendeten Eiskeller besteht darin, daß sich, trotz der besten Isolirung, fortwährend Niederschläge der mit Feuchtigkeit geschwängerten Luft bilden. Dadurch werden die Wandungen des Kellers angegriffen und das Eis selbst, indem das condensirte Wasser schließlich wieder zurückläuft, rascher aufgezehrt, als es bei entsprechender Trockenhaltung stattfinden würde. Diese wird aber (nach einer in der deutschen Industrie-Zeitung 1874, S. 462 ff. veröffentlichten Abhandlung) erreicht durch das Brainard'sche Patent, welches in der Hauptsache darin besteht, oberhalb des Eisvorrathes eine zickzackförmig gebogene Blechdecke anzubringen, an welcher sich alle Feuchtigkeit niederschlägt und in eigens angebrachten Holzrinnen entfernt wird — derart, daß die Luft in dem Eiskeller fortwährend trocken erhalten bleibt. Für den Fall als unterhalb des Eisvorrathes, wie dies rationeller Weise immer mehr in Aufnahme kommt, Gährlocale und Lagerkeller angebracht werden sollen, wird das Eis auf eisernen Trägern gelagert, die auf ihrer Unterseite, welche dem Kühlraume zugekehrt ist, gleichfalls mit einer Brainard'schen Blechdecke verkleidet sind. Dieselbe erfüllt hier den doppelten Zweck, zunächst einer entsprechenden Abführung des niedertropfenden Wassers; sie bietet jedoch auch ferner noch den wesentlichen Vortheil einer um mehr als die Hälfte gegenüber einer flachen oder gewölbten Decke vergrößerten Abkühlungsfläche. Die Kosten sollen sich nur um 25 Proc. höher stellen wie bei Kellern alter Construction. R.

Natur- und Kunstwein.

In der Sitzung vom 28. September d. J. des „Congreß der Pomologen und Oenologen" faßte die sehr zahlreich versammelte Section der Weinproducenten (nach dem landwirthschaftlichen Anzeiger) folgenden wichtigen Beschluß:

1. Die Begriffe Naturwein und fabricirter oder Kunst-Wein sind dahin zu fixiren: Naturwein ist das Getränk, welches entsteht, wenn man den Traubensaft, wie ihn die Natur liefert, nach den Regeln der Wissenschaft vergähren und sich klären läßt. Fabrikat- oder Kunstweine sind solche, welche aus dem unvergohrenen wie vergohrenen Traubensaft oder den Trestern mittels Zusätzen von Wasser, Zuckerarten, Sprit, Glycerin, Weinsteinsäure u. s. w. bereitet werden.

2. Die anerkannten Nachtheile, welche die Weinfabrikation sowohl für die Weinproduction als auch für die Weinconsumenten im Gefolge hat, sind darauf zurückzuführen, daß die Fabrikate unter der für den Naturwein gebräuchlichen Bezeichnung „Wein" in den Kleinverkehr gebracht werden.

3. Eine Abhilfe hiergegen ist nur auf gesetzlichem Wege zu erlangen — und zwar in der Weise, daß bei der bevorstehenden Revision des Strafgesetzbuches eine Bestimmung in demselben aufgenommen wird, nach welcher im Handel die Bezeichnung „Wein" lediglich für die Naturweine zulässig ist, alle fabricirten Weine aber nur unter einer ihre Darstellungsweise ausdrücklich erkennen lassenden Benennung wie „Kunstwein, gallisirter-, petiotisirter-, chaptalisirter Wein" verkauft und zum Verkauf ausgeboten werden dürfen.

Erkennung verfälschter Weine.

Bringt man nach Jacquemin (Journal de Pharmacie et de Chimie, 1874 p. 257) mit Chromsäure gefärbte Wolle (vergl. dies Journal, erstes Octoberheft 1874 S. 76) in natürlichen Wein und erhitzt eine Zeit lang, so entsteht eine hellbraune charakteristische Färbung — gleichgiltig, welchen Ursprunges der Wein ist. Es ist somit möglich danach und auf Grund des früher angegebenen Verhaltens der gefärbten Wolle zu anderen Farbstoffen Verfälschungen des Weines nachzuweisen.

Die Zusammensetzung der Gemüse; von Dahlen.

	Wasser Proc.	In der Trockensubstanz:				
		Proteïn. Proc.*	Fett. Proc.	Zucker. Proc.	Stärke und Stickstoff-freie. Proc.	Rohfasern. Proc.
Spargel	92,0	28,5	3,9	5,9	35,2	19,3
Blumenkohl	90,8	30,8	2,3	13,2	35,7	10,2
Butterkohl	87,0	23,1	4,1	11,3	43,9	9,2
Grünkohl	80,7	14,9	4,0	6,1	58,3	9,4
Rosenkohl	85,0	36,9	3,6	Spur	40,8	9,9
Savoyenkohl	86,5	26,0	5,4	10,0	38,7	10,2
Rothkraut	90,1	18,4	1,9	17,5	41,5	12,9
Spitzkohl	92,9	24,9	3,4	18,8	30,2	14,2
Weißkraut I	92,5	16,0	1,7	26,7	34,1	14,0
Weißkraut II	90,8	16,7	1,5	19,9	40,9	13,8

Es ist bemerkenswerth, daß der Geschmack ziemlich die Scale des Proteïngehaltes einhält, während der Fasergehalt, der sonst maßgebend sein dürfte, in den gewählten Fällen ziemlich gleich ist, wenigstens wenn man die Entfernung der äußeren Schichten bei den Spargeln nach unserer Zubereitungsweise in Anschlag bringt. (Landwirthschaftliches Jahrbuch, Bd. III S. 3; Naturforscher, 1874 S. 428.)

* Hier ist der Stickstoffgehalt des Asparagins mit eingerechnet.

Chemische Beschaffenheit des Wassers der neuen Wasserleitung für Frankfurt a. M.

Dieses aus einer Entfernung von 70 bis 75 Kilometer fast ausschließlich in eisernen Röhren nach Frankfurt aus dem Basalt des Vogelsberges bereits geleitete oder aus dem Bundsandstein des Spessart noch zu leitende Wasser gelangt in das dortige 54,7 Meter über dem Nullpunkte des Mainbrückenpegels gelegene Hochreservoir seit November 1873 in einer täglichen Menge von 5750 Kubikmeter, seit Mai 1874 mit etwa 9200 Kubikmeter; in einem Jahre, nach Anschluß der Spessartquellen, wird die tägliche Wassermenge etwa 18500 Kubikmeter betragen.

Die Temperatur des Vogelsberger Wassers schwankte vor der Fassung der Quellen bei einer Lufttemperatur von — 6° bis + 22,4° zwischen 9,50° und 9,95°; nach der Fassung beträgt diese Schwankung nicht mehr als 0,2°. Nach den bisherigen — freilich wegen der Kürze der Zeit noch nicht ganz genügenden — Beobachtungen wird das Maximum und Minimum der Temperatur des in dem hiesigen Hochreservoir anlangenden Wassers nicht mehr als 1,8° differiren.

Die Quellen des Vogelsberges (zu Fischborn) zerfallen in drei Gruppen; die erste, die Quellen an der Aue, besteht aus 139 größeren oder kleineren Quellen; die zweite besteht aus 4 Quellen (Aderborn, Born am Wehr, Lohfinkborn, Aderweiherquelle), die dritte aus 2 Quellen (Quelle am alten Seeweiher und Wehnerborn genannt).

Nach den Analysen von Dr. G. Kerner (in dessen Bericht vom April 1874) enthält ein Liter Wasser Milligramme:

Bestandtheile.	Vogelsberger Quellen. 1. Gruppe.	2. Gruppe.	3. Gruppe.	Reservoir am Aspenheimer Kopf. (Octbr. 1873.)	Hochreservoir bei Frankfurt. (März 1874.)
Chlornatrium	3,0	3,4	3,6	3,4	3,1
Schwefelsaurer Kalk	4,0	4,1	4,8	4,3	4,3
Kohlensaures Natron	6,6	8,1	7,6	8,0	7,8
Kohlensaurer Kalk	33,0	31,2	33,1	31,2	31,0
Kohlensaure Magnesia	32,0	32,3	31,7	33,2	31,5
Kieselsäure	30,1	27,7	29,8	29,0	27,8
Mineralbestandtheile	108,4	106,6	110,4	109,1	105,5
Huminkörper	4,9	unwägbar	unwägbar	2,8	1,6
Halbgebundene Kohlensäure	34,5	33,9	34,3	34,5	33,4
Freie Kohlensäure	26,0	40,8	33,0	26,4	22,3

Aus dem Spessart (Cassel- und Biebergrund) werden der Leitung zehn — meist bereits gefaßte — Quellen zugeführt werden. Die festen Bestandtheile der einzelnen Quellen schwanken zwischen 17,5 und 24,2 Milligrm. im Liter. Speciell betragen die festen Bestandtheile der bedeutendsten bis jetzt gefaßten Spessartquelle, des Breitenruhborns, im Liter

Chlornatrium	3,7	Milligrm.
Schwefelsaurer Kalk	2,0	"
Kohlensaures Natron	2,3	"
Kohlensaurer Kalk	1,5	"
Kohlensaure Magnesia	0,1	"
Kieselsäure	7,0	"
Spuren von Salpetersäure, Eisen, Thonerde und organische Substanzen	3,5	"

Demnach beträgt die durchschnittliche Härte* des Vogelsberger Wassers = 4,1, jene des Spessartwassers = 0,17 Grad. F.

* Vergl. dies Journal, 1873 Bd. CCX S. 300.

Prüfung des Traubenweines auf Obstwein.

Nach Sonnex läßt sich auf nachstehende Weise noch die Gegenwart eines Drittels Obstwein im Traubenwein mit Sicherheit nachweisen. Das Verfahren beruht auf folgenden Thatsachen.

A Kein Traubenwein enthält so viel Kali, daß der Ueberschuß, welcher sich darin außer dem Zustande von Bitartrat befindet, ebenso viel beträgt als dieser.

B. Der Aepfelwein und Birnwein enthält gar kein Bitartrat, ihr Kali ist vielmehr darin als Malat und Acetat enthalten.

Man operirt wie folgt:

1) 100 Grm. filtrirten Wein verdunstet man zum Extract, behandelt dasselbe nach dem Erkalten mit einer kalt gesättigten Lösung von Weinstein, sammelt den rückständigen Weinstein auf einem tarirten Filter, trocknet bei 100° und wiegt.

2) Man operirt wie in 1) nur mit dem Unterschiede, daß man dem Weine vorher 1 Grm. trockenes doppeltweinsteinsaures Natron zusetzt.

Das erste Gewicht gibt den präexistirenden Weinstein, das zweite sämmtliches im Weine enthaltene Kali. Ist der Wein rein, so darf das zweite Gewicht sich nicht bis zum doppelten des ersten erheben.

Beispiele.

a.	100 Grm. reiner Wein gaben ohne Zusatz von Natronbitartrat	0,40	Weinstein
	mit Zusatz	0,70	„
b.	100 Grm. Obstwein gaben ohne Zusatz	0.00	„
	mit Zusatz	0,80	„
c.	100 Grm. einer Mischung von gleichen Theilen Traubenwein und Obstwein gaben ohne Zusatz	0,20	„
	mit Zusatz	0,75	„
d.	100 Grm. einer Mischung von 3/4 Traubenwein und 1/4 Obstwein gaben ohne Zusatz	0,30	„
	mit Zusatz	0,725	„

(Schweizerische Wochenschrift für Pharmacie, 1874 Nr. 40. Vergl. dies Journal, 1871 Bd. CXCIX S. 159 und Bd. CCII S. 312; 1872 Bd. CCIV S. 260.) W.

Behandlung von Cloakenwässern.

General Scott hat sich am 14. Januar 1873 folgendes Verfahren patentiren lassen. Den in einer Kufe angesammelten Wässern wird Aetzkalk im Ueberschuß zugesetzt, die klare überstehende Flüssigkeit von dem Niederschlage abgezogen und derselben in einer zweiten Kufe Eisen- oder Thonerdesalze zugefügt, welche Salze durch den in dem geklärten Abflußwasser gegenwärtigen Kalk in ihre Hydrate übergeführt werden. Der Niederschlag in der ersten Kufe, welche die in dem Rohwasser suspendirt gewesenen mineralischen und organischen Substanzen enthält, und theilweise auch einige vorher gelöst gewesene Stoffe, kann in Cement oder in Filterkohle verwandelt werden. Das Präcipitat in der zweiten Kufe liefert nach dem Calciniren nützlich verwendbare Metalloxyde. Das aus der zweiten Kufe abfließende Wasser ist rein genug, um in einen größeren Strom geleitet werden zu können, und vermag, wenn es vorher durch die aus der ersten Kufe gewonnene Kohle filtrirt wird, selbst in kleinere Flüsse ohne Schaden zu laufen.

Nach dem englischen Patente von Robey (20. Januar 1873) wird der Niederschlag, der sich auf Zusatz von Thon in Cloakenwässern bildet, getrocknet, verkohlt und zum Filtriren der Abflußwässer benützt.

Jacobsen (englisches Patent vom 23. Januar 1873) schlägt vor, derartige Wässer mit der Lösung eines Phosphates in Schwefelsäure zu fällen und den Absatz als Dünger zu verwerthen. (Vergl. dies Journal, 1874 Bd. CCXI S. 215.) F.

Abhängigkeit der Induction von der Natur des primären Leiters.

Als Resultate seiner mannigfach modificirten Versuche stellt E. Villari folgende Sätze hin: 1) Das Eisen bietet dem unterbrochenen elektrischen Strome, und mehr noch dem umgekehrten, einen größeren Widerstand als dem continuirlichen. 2) Die Dauer des veränderlichen Zustandes des Stromes im Eisen ist größer als im Kupfer und namentlich, wenn es vom Strome in entgegengesetzter Richtung durchflossen wird. 3) In Folge dieser Vergrößerung der Dauer des veränderlichen Zustandes ist der Inductionsstrom eines durch Eisen gehenden Stromes unter sonst gleichen Bedingungen von geringerer Spannung als der, welcher von einem nur durch Kupfer gehenden Strome inducirt wird. 4) Die Spannung des Stromes, welcher von Kupfer auf Eisen inducirt wird, ist ebenfalls eine geringere als die des von Kupfer auf Kupfer inducirten. Diese Erscheinungen beziehen sich auf den durch Schließen inducirten Strom, und sind ausgesprochener, wenn der primäre Strom sich jedes Mal umkehrt. 5) Die Wirkung des Eisens nimmt zu mit der Länge der Drähte; sie steigt mit der Intensität des Stromes bis zu einer bestimmten Grenze, die ungefähr zusammenfällt mit dem Maximum des Magnetismus des Eisens, und ist fast unabhängig von der Dicke der Drähte. 6) Die Spannung des Oeffnungsstromes ist größer zwischen Kreisen, die ganz aus Kupfer, als zwischen Kreisen, die theilweise aus Eisen sind. 7) All diese Thatsachen rühren her von der Entstehung des transversalen Magnetismus im Eisen, der hervorgebracht wird durch den Strom, welcher dasselbe durchfließt, wodurch das Sicherstellen des elektrischen Stromes, welcher in dasselbe eintritt, verzögert wird. (Il nuovo Cimento; ser. 2, t. XI p. 201; Naturforscher, 1874 S. 400.)

Ueber eine neue Art giftiger Kleiderstoffe; von Gintl.

Seit kurzer Zeit ersetzen nach Prof. Dr. W. F. Gintl (Lotos, 1874 S. 206) namentlich elsäßer und englische Fabrikanten in der Zeugdruckerei das theure Albumin theilweise durch Glycerinarsenik und essigsaure Thonerde. In geradezu gewissenloser Weise bringen sie Gewebe in den Handel, welche im Meter 2 bis 3 Gramm arseniger Säure als arsenigsaure Thonerde enthalten. Namentlich kommen Cottone und Battiste vor, welche in neuvioletter Grundfarbe weiße Muster, u. z. weiße Punkte, Ringe, Sternchen oder Blümchen zeigen, dann aber auch Cottone, welche mit braungelben und rothbraunen Mustern bedruckt sind, also Nuancen zeigen, welche bisher nie als in irgend welcher Weise verdächtig erschienen und von dem Uneingeweihten ohne jegliche Ahnung der Gefahr gekauft werden, welche das Tragen solcher Kleiderstoffe in sich schließt. Daß diese Gefahr in der That keine geringe ist, erhellt, abgesehen davon, daß es sich um einen relativ so hohen Arsengehalt handelt, insbesondere daraus, daß diese Stoffe die giftige Verbindung in einer keineswegs unlöslichen Form enthalten, so daß sie durch einfaches Einlegen in Wasser an dieses alsbald eine deutlich nachweisbare Menge arsenigsauren Salzes abgeben. Diese letztere Eigenthümlichkeit findet ihre Erklärung darin, daß diese durchwegs im Preise ziemlich niedrig stehenden Waaren, zumal die neuvioletten, offenbar nach dem Bedrucken gar nicht gewaschen und gespült, sondern direct der Appretur zugeführt wurden, was wohl darin seinen Grund hat, daß sie beim Waschen zum Theile ausgehen, und deshalb die Vornahme einer Wäsche nicht im Interesse des Fabrikanten gelegen sein mochte.

Ueber die Darstellung des Safranins; nach Ott.

Bei der Darstellung des Safranins verfährt man nach Adolf Ott (deutsche Industriezeitung, 1874 S. 343) am besten, wenn man auf die Azoverbindungen, welche man durch Einleiten von salpetriger Säure in schweres toluidinhaltiges Anilin (Siedepunkt 198—200°) erhält, ähnlich wie bei der Fuchsinbereitung, Arsensäure in Syrupform, nur bei niedrigerer Temperatur, einwirken läßt. Bei Anwendung von Salpetersäure erhält man zwar Reaction auf Safranin, nie aber eine befriedigende Ausbeute; oxydirt man mit einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali und Schwefelsäure, so erhält man sogleich harzartige Producte. Das Auftreten von Untersalpetersäure muß

hierbei möglichst vermieden werden, da sonst bei der darauffolgenden Oxydation ein namhafter Theil des Oeles in einen weißen krystallinischen Körper übergeht und die Ausbeute an Farbstoff bedeutend verringert wird. Die salpetrige Säure, am besten durch Erwärmen von 8 Th. gewöhnlicher Salpetersäure und 1 Th. Stärkemehl erhalten, läßt man, bevor sie in das Oel eintritt, durch Schwefelsäure streichen. Ist die Flüssigkeit kastanienbraun und erstarrt sie auf einem Uhrglas, so kann man zur Oxydation schreiten. Verf. nahm hierzu auf je 100 Gew. Th. hochsiedendes Oel 90 Gew. Th. Arsensäure von 72 Proc. Um zu starke Erhitzung zu vermeiden, wird die Arsensäure allmälig eingetragen, dann auf dem Sandbade so lange erwärmt, bis die Bildung eines violetten Farbstoffes eintritt. Hierauf kocht man die Schmelze mit kalkhaltigem Wasser aus, in welchem der violette Farbstoff unlöslich ist, filtrirt durch Tuchfilter, in denen sich eine Lage Sand befindet, übersättigt leicht mit Salzsäure, und gewinnt das gebildete salzsaure Safranin entweder durch Eindampfen oder besser noch durch Aussalzen. Durch Umkrystallisation des so gewonnenen Productes läßt sich der ganz reine Farbstoff erhalten.

Imitation des Nußbaumholzes.

Die bis jetzt fast allgemein übliche Manipulation, Möbel aus Erlen-, Birken- oder Rothbuchenholz ꝛc. nußbaumartig zu poliren, besteht darin, daß man die betreffenden Möbeltheile, nachdem dieselben vollständig ausgearbeitet, abgeputzt und auf gewöhnliche Weise mittels Glaspapier geschliffen sind, mit einer Beize behandelt, welche aus Kasseler Braun, in sogen. Seifensiederlauge gekocht, besteht. Nachdem die gebeizten Theile vollständig trocken geworden und mittels Bimsstein und Oel nachgeschliffen sind, werden dieselben unter Anwendung von Schellack-Politur polirt. Andere finden wieder eine Abkochung von getrockneten grünen Wallnußschalen in genannter Lauge oder in weichem Wasser, in welches man Soda gethan hat, zweckmäßiger. Auch findet eine Braun-Beize mittels Catechu und Chromkali, jedes für sich in kochend heißem Wasser aufgelöst und nach einander auf das Holz aufgetragen, vielfache Verwendung. Außer diesen vorgenannten gibt es noch eine große Zahl von Beizverfahren zur Nachahmung des Nußbaumholzes, welche wie die genannten alle mehr oder weniger dem Zwecke entsprechen, im Ganzen aber noch sehr unvollkommen sind. Die Beize, aus Kasseler Braun bereitet, hat den Nachtheil, daß dieselbe nicht alle Holzarten gleichmäßig färbt, zumeist auch nicht tief genug in die Holzfaser harter Holzarten eindringt, und in Folge dessen beim Nachschleifen mittels Bimsstein und Oel, besonders an scharfen Ecken und Kanten, sich abschleift. Auch wird durch den unvermeidlichen Ueberschuß an Farbmasse die Schönheit des Holzes, welche in der Art des Wuchses und der Poren besteht, verdeckt, so daß die Beizung mehr als Anstrich erscheint. Denselben Nachtheil hat die Beize aus Nußschalen-Abkochung; nebenbei hat diese noch den Fehler, daß in Folge des in den Nußschalen enthaltenen Klebestoffes die Beizflüssigkeit sich gallertartig und schleimig zeigt, was die gleichmäßige Auftragung sehr erschwert. Die Beize aus Catechu und Chromkali bewirkt in der Holzfaser einen rothbraunen Farbniederschlag, welcher von der Nußbaumholzfarbe zu sehr abweicht.

Die geeignetste Beizung besteht in Folgendem. 1 G. Th. Nuß-Extract wird in 6 G. Th. weichem Wasser unter Erwärmung bis zum Kochen und unter Umrühren aufgelegt. Das zu beizende Holz muß gehörig trocken und erwärmt sein, wonach die Beize ein- bis zweimal aufgetragen wird. Nachdem die so behandelten Möbeltheile halbtrocken geworden sind, überstreicht man dieselben nochmals mit einer Auflösung von 1 G. Th. rothem chromsauren Kali in 5 G. Th. kochend heißem Wasser, läßt vollständig trocknen, und schleift und polirt wie gewöhnlich. Man wird besonders bei Rothbuchen- und Erlen-Holz eine dem amerikanischen Nußbaumholze täuschend ähnliche Farbe, welche ungefähr 2 bis 4 Millim. tief in die Holzfaser eingedrungen und fixirt ist, wahrnehmen. Die Beize ist, was mit ins Gewicht fällt, eine billige. Das Nuß-Extract sowie rothes Chromkali ist in jedem größeren Droguengeschäft käuflich. Die Manipulation ist eine einfache. (Industrie-Zeitung für Ungarn.)

Zur Darstellung von Leinölfirniß und Firnißpapier; von E. Thorey.

Bei Beantwortung der Frage, welches ist die zweckmäßigste Vorschrift zur Herstellung eines guten und billigen Firnisses für Firnißpapier, abstrahire ich selbstverständlich von den mannigfaltigen Firnissen, wie sie in der Technik Anwendung finden, und verweise die sich dafür Interessirenden auf „Mulder: Chemie der austrocknenden Oele, 1867; Winkler: Lack- und Firnißfabrikation; und Pöppinghausen: Lehrbuch der Firnißfabrikation."

Als Grundsubstanz der fetten Firnisse haben wir das Leinöl, namentlich altes, anzusehen, wenngleich auch andere trocknende Oele, wie Nuß-, Mohn-, Hanf- und Rüböl sich dazu eignen. Da erstere beiden für uns zu theuer sind, so bleiben dieselben schon deshalb unberücksichtigt, dagegen könnten die letzteren beiden, was den Preis anbetrifft, mit dem Leinöl concurriren, nur daß die aus ihnen bereiteten Firnisse etwas dunkler ausfallen und um 1 bis 2 Tage langsamer trocknen. Von weniger trocknenden Oelen habe ich außerdem noch Sonnenblumenöl versucht; die mit demselben bereiteten Firnisse zeichnen sich durch Helligkeit aus, und dunkelt das damit hergestellte Firnißpapier nicht nach, was von den übrigen von mir untersuchten Firnissen nicht gesagt werden kann; leider ist das Trockenvermögen des Firnisses ein sehr schwaches (7 bis 8 Tage), was bei starker Nachfrage, wie in Hospitälern, sehr störend sein würde.

Zur Oxydation des betreffenden Oeles — unter dem Einflusse des atmosphärischen Sauerstoffes und der Wärme — werden benützt Metalloxyde und einige Salze (Siccative); so namentlich Bleioxyd, Mennige, kohlensaures und schwefelsaures Bleioxyd, Zinkoxyd, die verschiedenen Oxydationsstufen des Mangans und dessen kohlensaures und borsaures Salz; Salpetersäure soll zur Darstellung von Firnissen im Großen mit Vortheil angewendet werden.

Was nun die Bereitungsweise des Firnisses für unsere Zwecke anbetrifft, so mögen hier einige allgemeine Bemerkungen Platz finden.

Man erhitzt das Oel auf freiem Feuer bis auf etwa 200°, fügt das zuvor mit etwas Oel angeriebene Oxydationsmittel hinzu, vermischt sorgfältig, und setzt das Erhitzen noch etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde fort, ohne daß jedoch der Firniß ins Kochen geräth; vom Feuer entfernt, läßt man erkalten und gießt den Firniß in eine Flasche, welche nur leicht verkorkt wird. Der nach einiger Zeit vom Sedimente (Metalloxyd, Schleim, Farbstoff ꝛc.) abgegossene Firniß ist vollkommen klar, und wird nur in wenigen Fällen einige Filtration nöthig sein. Benützt man anstatt des freien Feuers das Dampfbad, so werden Oel und Oxydationsmittel, gut verrieben, in einer Porzellanschale 2 bis 3 Tage bei 60 bis 80° unter zeitweiligem Umrühren digerirt; der Effect ist beinahe derselbe.

Irgend welche Zusätze von Kopal, Kolophonium, Dammar ꝛc. zur Erhöhung des Glanzes und der Undurchdringlichkeit erfüllen unter gewissen Bedingungen ihren Zweck, sind aber nicht nothwendig.

Die Farbe der einzelnen Firnisse kann zwischen weingelb und rothbraun variiren, welche Farbendiffenz übrigens bei der dünnen Lage, mit welcher das Papier bekleidet wird, fast gar nicht zum Ausdruck kommt; aus diesem Grunde ist auch das Bleichen an der Sonne hier zwecklos.

Die Consistenz des Firnisses darf die der dickflüssigen Syrupe nicht überschreiten; hat das dennoch einmal stattgefunden, so verdünnt man mit etwas Terpentinöl. Als Papier eignet sich am besten das Papyrospapier (Cigarettenpapier); andere Papiersorten sind wohl fester, jedoch nicht so geschmeidig, welcher Umstand bei Anwendung des Firnißpapiers namentlich in Betracht kommt. Mit einem Pfund Firniß kann man etwa 48 Bogen Großformat Papyrospapier bestreichen.

Das Bestreichen des Papieres mit dem erwärmten Firnisse vermittels eines Schwammes, oder besser mittels einer weichen kleinen Bürste, geschieht auf einer erwärmten Platte ähnlich wie beim Wachspapier. Nachdem das Firnißpapier gestrichen, wird es sofort auf parallellaufende Schnüre in einem trockenen Raum aufgehängt und bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet; hat man kleine Holzklammern, so ist zu empfehlen, mit je zwei derselben den Bogen an einer Schnur zu befestigen. Das Papier kann als trocken angesehen werden, sobald es an den Fingern nicht mehr oder kaum noch anhaftet.

Frisch gestrichen scheint das Papier weiß und ist dabei glänzend wie Atlas, nimmt aber schon nach einigen Tagen einen gelblichen und, so fortschreitend bei längerem Liegen an der Luft, einen mehr oder weniger röthlichbraunen Ton an, seinen Glanz behaltend; es muß vollkommen wasserdicht und in gewissem Grade auch luftdicht sein; es ist ferner transparent, geschmeidig. Man bewahre es vorsichtig in einem trockenen, unbewohnten Raume auf.

Ich habe noch versucht, das Papier, anstatt zu streichen, durch die Flüssigkeit durchzuziehen, jedoch ist das Verfahren, wiewohl es einen glänzenderen und dickeren Ueberzug liefert, zu umständlich und zeitraubend. Man erreicht dasselbe auf einfachere Weise dadurch, wenn man das Papier, nachdem es getrocknet, noch einmal bestreicht.

Aus einer größeren Anzahl von mir geprüfter Vorschriften zur Darstellung von Firnissen führe ich nur folgende an.

1) 100 Th. Leinöl, 3 1/3 Th. Bleioxyd und 1 2/3 Th. schwefelsaures Zinkoxyd werden so lange erhitzt, bis der Firniß anfängt, sich dunkler zu färben. Das Papier trocknet durchschnittlich in 18 bis 24 Stunden.

2) 100 Th. Leinöl und 4 Th. Mennige werden in derselben Weise wie vorher behandelt. Das Papier trocknet in etwa 24 Stunden.

3) 100 Th. Leinöl, 5 Th. basischessigsaures Bleioxyd, 5 Th. Bleioxyd gemischt, läßt man einige Tage stehen, decantirt und hebt den Firniß von der wässerigen Flüssigkeit ab. Der Firniß zeichnet sich durch seine helle Farbe aus; trocknet in etwa 24 Stunden.

4) 100 Th. Leinöl mit 4 Th. Zinkoxyd verrieben, werden eine Stunde bei etwa 200° erhitzt; sedimentirt sehr langsam, daher zweckmäßiger zu filtriren; Firniß hell, trocknet in 3 bis 4 Tagen.

5) 100 Th Leinöl werden mit 4 bis 6 Th. Mangansuperoxyd verrieben, alsdann eine Stunde bei etwa 200 bis 250° erhitzt; sedimentirt außerordentlich langsam; man filtrirt durch ein doppeltes Filter; trocknet in etwa 3 Tagen.

6) 100 Th. Leinöl mit 1/3 Th. kohlensaures Manganoxydul (auf 1 Kilogrm. etwa 1,5 Grm.) fein verrieben, werden etwa 1/2 Stunde auf freiem Feuer unter beständigem Umrühren bei 200° erhitzt; der Firniß sedimentirt ebenfalls außerordentlich schwierig; man filtrirt durch ein doppeltes Filter; trocknet in etwa 18 Stunden.

Es gehört diese Vorschrift zu den besten; außer dem kohlensauren Salze empfehle ich namentlich noch das borsaure Manganoxydul.

7) 100 Th. Leinöl, 1/4 Th. concentrirte Salpetersäure (auf ein Kilogrm. etwa 30 Tropfen). Das Oel wird auf etwa 150° erhitzt, vom Feuer entfernt und die Säure tropfenweise unter Umrühren vorsichtig hinzugefügt; man läßt den Firniß einige Tage absetzen und gießt klar ab; trocknet in 6 bis 7 Tagen.

8) 100 Th. Leinöl, 2 Th. Borsäure. Die Borsäure wird in 24 Th. warmem Wasser gelöst, die Lösung dem Leinöl hinzugefügt und so lange erhitzt, bis alles Wasser verdunstet ist; man decantirt und filtrirt. — Das Papier trocknet freilich erst in etwa 4 Tagen; doch hat es den Vorzug vor den anderen, daß es den Rest der klebenden Eigenschaft, welcher allen übrigen Firnissen mehr oder weniger eigen bleibt, vollständig einbüßt.

Der geehrte Leser möge sich hiernach sein eigenes Urtheil über den bezüglichen Werth der einzelnen Siccative bilden, während ich mich bereits für die Recepte 6 und 8 entschieden habe.

Schließlich muß ich noch auf einen Umstand hinweisen, der sehr zu beachten ist. Nicht ohne Grund wurde von mir auf ein vorsichtiges Aufbewahren des Firnißpapieres aufmerksam gemacht, indem im vergangenen Jahre hier am Orte zwei Fälle vorgekommen, wo das Papier sich von selbst entzündet hatte. Es folgt hieraus, das Firnißpapier möglichst lange zu trocknen, bevor es von den Schnüren genommen wird; ferner das trockene Papier in nicht zu dicken Lagen und an Orten (in Blechkästen) aufzubewahren, wo eventuell ein Umsichgreifen des Feuers nicht möglich ist. (Nach der Pharmaceutischen Zeitschrift für Rußland durch die Industrieblätter, 1874 S. 229.)

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

CV.

Shaw und Justice's Federhammer.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Die Skizze in Fig 1. repräsentirt einen Federhammer mit 1000 Kilogramm Bärgewicht, dessen Disposition wesentlich von der bekannten (in diesem Journal, 1868 Bd. CLXXXVII S. 192 und 1874 Bd. CCXIII S. 194 beschriebenen) Anordnung abweicht und von der Maschinenfabrik Philipp S. Justice in Philadelphia für die Federhämmer mit 500 Kilogramm Bärgewicht und darüber angewendet wird.

Sowie bei den angezogenen Federhämmern, so hängt auch hier der Hammerkloß a an einer Bogenfeder b, welche aber durch Vermittelung von Zugstangen und des Balancier c mit der Kurbelwelle d, die ziemlich tief rückwärts am Hammerständer gelagert ist, in Verbindung steht. Auf d sitzt die Antriebsscheibe g, deren Riemen hh durch Drehung des Handrades f bezieh. der Spannrolle e angespannt wird, wenn der Hammer in Thätigkeit gesetzt werden soll.

Diese Federhämmer machen 120 bis 100 Hübe pro Minute, bedürfen 6 bis 12 Pferdekraft, eignen sich speciell zur Bearbeitung von 150 bis 300 Millim. dicken Eisenstücken und kosten 3000 bis 4000 Dollars loco Philadelphia.

Bezüglich der Bewährung dieser Hammerconstruction stehen dem Referenten keine Daten zur Verfügung.

CVI.

Palmer's Federhammer.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Als eine Modification des vorher beschriebenen Federhammers erscheint der in Fig. 2 dargestellte, nach Mittheilung des Iron, September

1874 S. 361 von Joseph Palmer patentirte und von der amerikanischen Firma S. C. Forsaith und Comp. in Manchester (New Hampshire) ausgeführte Federhammer.

Hier ist der Hammerbär an dem einen Ende einer balancierartig oben auf dem Hammergestell gelagerten geraden Blattfeder b aufgehängt, deren anderes Ende durch eine Zugstange mit der Kurbelwelle d in Verbindung gebracht ist. Die Bewegungsübertragung erfolgt durch eine mittels Frictionskuppelung versehene Riemenscheibe g auf der Kurbelwelle, welche mit dem an jeder Stelle um den Hammerständer zugänglichen Fußtritt ff eingerückt werden kann; eine Spiralfeder i löst die Frictionskuppelung sofort wieder aus, wenn der Arbeiter den Fußtritt losläßt. J. Z.

CVII.

Dampfhammersteuerung in der Locomotivfabrik zu Wr. Neustadt; von Emil Buchholz.

Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1874 S. 493.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Das erste Erforderniß einer Hammersteuerung ist, daß dieselbe leicht beweglich sei; erst in zweiter Linie steht der dichte Schluß derselben. Ein Muschelschieber liefert einen dichten Abschluß, doch wird derselbe schon bei Hämmern von 50 Ctr. Fallgewicht schwer beweglich, und man ist gezwungen für größere Hämmer zu entlasteten Schiebern zu greifen. Diese verlieren aber ihren dichten Schluß, je mehr sie entlastet sind, und geben dann Veranlassung zu großen Dampfverlusten. An älteren Hämmern findet man wohl plattenförmige Schieber, von denen einer für die Einströmung, der andere für die Ausströmung dient. Diese Schieber fallen verhältnißmäßig kleiner aus und sind daher leichter zu bewegen als Muschelschieber. Oft sind dann zwei Handhebel vorhanden, von denen einer den Einlaß, der andere den Auslaß regulirt. Auch hatte man wohl nur einen Hebel und bewegte beide Schieber gleichzeitig, versah dann aber die Schieber mit entsprechend größeren Deckungen. Aus der Combination von beiden ist vorliegende Steuerung entstanden.

In Fig. 3 und 4 ist a der Einlaßschieber, b der Auslaßschieber; ihre Schieberstangen tragen oben Coulissen, in welchen die Steine d und

e gleiten; d und e befinden sich auf Zapfen des dreifachen Hebels cde, dessen Drehpunkt bei f liegt.

Das Princip des Bewegungsmechanismus ist mit Hilfe des Diagrammes in Fig. 5 leicht zu erkennen. Bewegt man c mittels der Zugstange, welche zum Handhebel führt, nach aufwärts, bis e nach d gelangt, so erreicht d die Stellung d'. Dabei macht d den verticalen Weg b, e macht den verticalen Weg a. Bei gut gewählten Verhältnissen erreicht b einen brauchbaren Werth, während a genügend klein wird, um es vernachlässigen zu können.

Bewegt man c aus der Mittelstellung abwärts, so macht d den Weg a, und e den Weg b. — Mit d ist aber der Einlaßschieber, mit e der Auslaßschieber gekuppelt. Bewegt man also c nach aufwärts und zurück, so öffnet und schließt der Einlaß, während die Ausströmung geschlossen bleibt. Geht c nach abwärts, so bleibt die Einströmung geschlossen, dagegen wird die Ausströmung frei. Auf dem Rückwege schließt zunächst die Ausströmung, und die Einströmung wird wieder frei, sobald c die Mittelstellung überschritten hat.

Die Ueberdeckungen sind sehr gering gewählt; Fig. 6 zeigt einen Theil der Schieber in 1/2 natürlicher Größe; trotzdem ist der Abschluß dicht, so daß bei der Mittelstellung des Hebels kein Dampf entweicht.

Eigenthümlich und besonders günstig ist die Wirkung der Uebersetzung in dem Mechanismus. Wenn beide Schieber geschlossen haben, also die Kraft, welche beide bewegen soll, am größten sein muß, dann ist auch die Uebersetzung am größten; sie wird kleiner, je weiter einer der Schieber geöffnet hat.

Vorliegende Steuerung gehört einem Dampfhammer von 85 Ctr. Fallgewicht an. Dieselbe ist leicht beweglich und arbeitet seit mehreren Monaten zur vollkommenen Zufriedenheit.

CVIII.

Hearson's Strophometer.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Um einem Schiffe seine Stellung in einem Geschwader zu erhalten, ist es nöthig, die Geschwindigkeit desselben häufig zu verändern. Es bedingt dies ein Instrument, welches die mittlere Tourenzahl der Schraube, ohne Hilfe einer Uhr, zu bestimmen gestattet. Die gewöhnlichen Instru-

mente, bei denen die durch die Rotation erzeugte Centrifugalkraft als Maß der Umdrehungszahl in einer Minute benützt wird, leiden an dem Uebelstande, daß die großen Schiffsmaschinen bedeutenden Unregelmäßigkeiten in ihrem Gange ausgesetzt sind, und namentlich momentane Schwankungen große Unsicherheit in der Bestimmung der mittleren Tourenzahl zurücklassen. Das in Figur 7 bis 9 nach der Revue industrielle in 1/4 w. Gr. skizzirte Instrument von Hearson ist von diesem Uebelstande frei.

A bezeichnet eine stählerne Stange, welche durch solide Unterlage an der Maschine oder an irgend einer Stelle des Maschinenraumes befestigt und auf ihrer Länge oben mit einer Nuth versehen ist. Frei beweglich um A als Achse ist eine stählerne Schnurrolle B angebracht, welcher die Bewegung der Welle der Maschine oder irgend eines rotirenden Theiles derselben mitgetheilt wird. Ueber dieser Rolle B befinden sich zwei stählerne Schwungräder C und E, frei drehbar und von einander getrennt. Diese Schwungräder sind auf der unteren Fläche ausgehöhlt. Zwei Ketten sind mit den einen Enden an den Ringen D auf der Schnurrolle befestigt, während die anderen Enden frei sind. Durch die bei der Rotation entstehende Centrifugalkraft werden diese Ketten an die innere Fläche des Schwungrades C angedrückt und setzen dasselbe so in Bewegung. Analog wird das obere Schwungrad E in Rotation gesetzt durch Ketten, welche auf C befestigt sind.

Die Spiralfeder F umgibt die Stange A und trennt das Schwungrad E von dem Ring G, der ebenfalls frei beweglich sich um A drehen, als auch an derselben auf und nieder gleiten kann. Außerdem sind E und G durch vier Gelenkarme H,H verbunden, welche in ihrer Mitte schwere Kugeln tragen. Durch die Centrifugalkraft entfernen sich diese Kugeln von der Achse und drücken dadurch die Feder F zusammen. Die auf und nieder gehende Bewegung von G wird nun dem Zeiger vor dem Zifferblatt mitgetheilt.

Es bewegt sich nämlich in der Nuth in A ein Stahldraht L, der zweifach umgebogen oben und unten den Ring G umfaßt und dergestalt an dessen Bewegung theilnehmen muß. An dem Draht sitzt eine Zahnstange, die in den Trieb M eingreift und den an derselben Achse befindlichen Zeiger bewegt. Das Zifferblatt ist durch den Träger N an der Stange A befestigt. Q und die Aufsätze an E und G sind Oelgefäße.

Die drei Scheiben B, C und E können durch einen Stift R mit einander fest verbunden werden, und dann wird der Zeiger jeder Aenderung in der Bewegung der Maschine folgen. Man kann dadurch die

Länge der Ketten justiren. Beobachtet man die mittlere Tourenzahl bei gekuppelten Scheiben, so besitzen die Ketten genügende Länge, wenn nach Herausziehen des Stiftes R der Zeiger diese mittlere Stellung beibehält oder um dieselbe als Gleichgewichtslage herumschwankt. Sind die Ketten zu kurz, so können die Schwungräder die mittlere Geschwindigkeit der Maschine nicht erreichen. Die Theilung des Zifferblattes ist keine gleichförmige, weil die Zusammendrückung der Feder nicht der Geschwindigkeit proportional ist. Man kann die Schnurscheibe B durch ein Zahnrad ersetzen, um das Instrument durch Zahnradübersetzung in Bewegung zu bringen.

Die Bewegung der Maschine ist sehr unregelmäßig, wenn das Schiff stampft; dann kommen Variationen von 60 bis 70 Proc. in der Tourenzahl vor und deshalb schwankt der Zeiger um seine mittlere Lage innerhalb eines halben Kreises. Es zeigt das Instrument die Aenderung in der Geschwindigkeit, wenn der Druck ohne Verstellung des Dampfzuflusses geändert oder der Injector auf- oder zugedreht wird; es zeigt mit Bestimmtheit den Einfluß des Windes und der Segel. Man kann auch mit seiner Hilfe die Tourenzahl während man ein Diagramm abnimmt, und so exact die Leistung der Maschine bestimmen.

Das Strophometer läßt sich auch als Log gebrauchen. Es wird zu diesem Zwecke außerhalb des Schiffes, nahe der Wandung desselben, eine kleine Schraube angebracht, welche bei der Vorwärtsbewegung des Schiffes durch den Druck des Wassers in Rotation gesetzt wird. Ein Faden verbindet die Schraube mit dem Strophometer im Innern des Schiffes. Die zahlreichen Veränderungen der Geschwindigkeit der Maschine, erzeugt durch das Meer, das Schwanken, Stampfen und Gieren des Schiffes sind unschädlich, und so kann man die mittlere Geschwindigkeit des Schiffes direct an einer Scale ablesen. P. S.

CIX.

Egelhaaf's Frictions-Schaltapparat.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Um die Unvollkommenheiten der gewöhnlichen Zahnrad-Gesperre für Schaltbewegungen bei den verschiedensten Arbeitsmaschinen zu beheben, hat C. Egelhaaf, Maschinenbauer in Aalen (Württemberg), den in Figur 10 und 11 skizzirten Frictions-Schaltapparat patentirt (bayerisches

Patent vom 7. Mai 1871), bei welchem die Bewegung der Schaltwelle a durch ein Bremsband stattfindet.

Auf die zu schaltende Welle a wird nämlich eine mit zwei Rändern versehene Rolle b befestigt und um dieselbe ein Bremsband c herumgelegt, dessen zwei Enden an dem Hebel d angebolzt sind. Den obersten Bolzen e verbindet die Zugstange g mit dem um die Achse a drehbaren Arm h. Von diesem Arm aus drückt eine Feder i gegen den Bremshebel d dergestalt, daß bei dem Aufgange des am Arme h angreifenden Schalthebels k das Bremsband auf der Rolle a gelüftet und lose auf der Rolle b zurückgedreht wird, während beim Anziehen (Niedergang) des Schalthebels k durch das Anziehen der Bremse die Rolle b mit der Welle a sich dreht.

Damit aber beim Rückgange des Schalthebels die Welle b nicht auch zurückgedreht werde, steckt auf ihrem anderen Ende eine zweite Rolle l (Fig. 1) mit Bremsband, dessen Enden an dem bei n drehbaren Hebel m angelenkt sind. Beim Vorwärtsgange löst sich diese Bremse von selbst; dagegen wird sie beim Rückwärtsgange der Welle durch die Feder o sofort angezogen und die Welle a selbst festgebremst. (Nach dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1874 S. 244.)

Der Referent fügt hier bei, daß die Maschinenfabrik Crighton und Comp. in Manchester für ihre neue Schaltbewegung beim Speiseregulator der Baumwoll-Schlagmaschine (vergl. dies Journal, 1870 Bd. CXCVI S. 421) ebenfalls eine Frictions-Schaltbewegung mit Bremsband patentirt hat (vergl. englische Patent-Specification, 1872 Nr. 803).

Z.

CX.

Membranregulator für Gasleitungen; von G. S. Lacey und Comp. in New-York.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Bei Membranregulatoren, zu welchen auch der vorliegende, in Fig. 16 skizzirte Apparat gehört, wird bei in den Gasleitungen auftretenden Druckschwankungen durch Vermittelung einer Membrane die Bewegung eines Drosselventiles hervorgerufen, welches durch sein Spiel die Spannung stets auf dem gewünschten Normale erhält. Bemerkenswerth bei dem Lacey'schen Membranregulator ist, daß keine elastische, flach aus-

gespannte, sondern eine mit Graphitpulver eingeriebene Ledermembrane von der aus der Zeichnung ersichtlichen Form zur Anwendung gelangt, welche Anordnung den Vortheil gewährt, daß dem Ventil ein größeres Spiel gestattet wird, als dies sonst der Fall ist. Die nähere Einrichtung ergibt sich aus der Figur von selbst; in letzterer bedeutet AA die Membrane, die ihre Spannung durch den Ring R erhält, C das Kugelventil, welches mittels des Stängelchens B mit der Membrane A in Verbindung steht; die Schale D dient zur Aufnahme der den Druck bestimmenden Belastungsgewichte; G ist eine Wasserablaßöffnung. H.

CXI.

Vorrichtungen an Spinnereimaschinen zur Verhütung von Unglücksfällen.

Anschließend an die im Bd. CCXII S. 292 mitgetheilte Sicherheitsvorrichtung für Baumwollkarden ist nun zu beschreiben:

Schwartz' Schutzdeckel für Kammwoll-Strecken.
(Fig. 12 bis 14.)

Bei Kammwoll-Strecken kommen häufig Verwundungen der Arbeiterinnen vor, wenn diese während des Ganges der Strecke die Walzen von den anhängenden Wollfasern reinigen, und dabei die Finger von den Nadeln erfaßt und zufolge der Drehungsrichtung der Walzen (s. Fig. 12) zwischen dieselben hineingezogen werden. Es kommt dies bei den ersten Strecken öfter vor als bei den Bobinoirs (vergl. Fig. 14), weil bei jenen der Zwischenraum zwischen den Einzugswalzen und Streckwalzen größer ist und die Nadelwalze also unbedeckt freiliegt, weil ferner bei den Strecken die noch weniger geschulten Arbeiterinnen angestellt sind. H. Schwartz hat nun zur Verhütung dieser Unglücksfälle bei Kammgarn-Strecken über die ganze Länge der Nadelwalze A einen Blechstreifen befestigt, wie es aus Fig. 12 und 13 ersichtlich ist; durch einen schmalen Schlitz kann man den Zustand der Nadelwalze noch deutlich beobachten. Das Putzen der Nadelwalze muß aber nun von unten erfolgen — dabei wegen der Drehungsrichtung der Walzen ohne Gefahr für die Arbeiterin.

CXII.

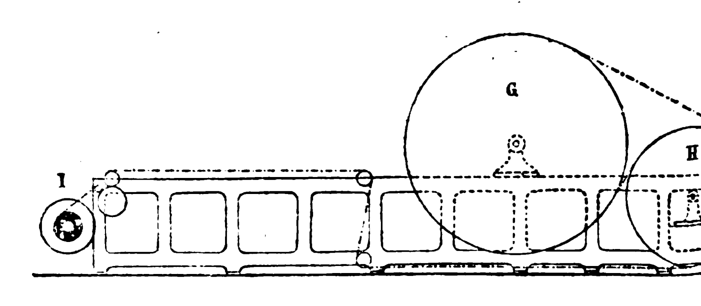
Färbe- und Schlichtmaschine für Baumwollkette; von Howard und Bullough in Accrington.

Mit einer Abbildung.

Bisher wurde Baumwollkette (z. B. für gewisse Gladbacher Artikel mit Wolleintrag, sogen. Italian Cloth, Bettdrill, Barchent) in zwei getrennten Operationen gefärbt und geschlichtet. Wie in der Baumwolldruckerei, so machte sich auch in diesem Industriezweige das Bedürfniß geltend, durch Einführung des sogenannten continuirlichen Verfahrens eine strammere, leistungsfähigere und zugleich billigere Organisation der Fabrikation zu erzielen, und um diesem Bedürfnisse entgegenzukommen, baut die bekannte Firma Howard und Bullough seit Kurzem die untenstehend im Längenschnitt skizzirte Färbe- und Schlichtmaschine nach dem Patente von Dawson und Slater (vergl. Specification Nr. 4043 vom 8. December 1873).

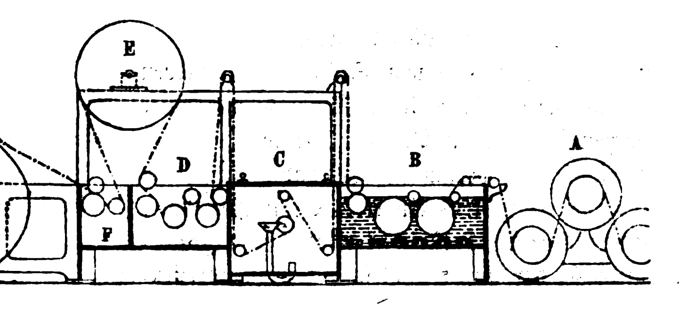
Die wie gewöhnlich gescherte Baumwollkette kommt von den Zettelbäumen bei A und tritt in die Farbkufe B über Leitrollen um zwei Kupfertrommeln herum und zwischen ein Paar Pressionswalzen hindurch, um sodann den Dampfkasten C zu passiren. Die gefärbte Kette geht hierauf durch den Waschkasten D, über den mit Dampf geheizten Cylinder E in den Schlichtetrog F und wird dann in bekannter Weise um die Cylinder G und H behufs Trocknung herumgeführt, und dergestalt gefärbt und geschlichtet auf den Kettenbaum I aufgewunden.

Zum Vergleich der Kosten des bisherigen Verfahrens (Färben, Schlichten und Zetteln) und des angedeuteten Maschinenprocesses werden die beziehungsweisen Einheitspreise pro engl. Pfd. Garn (28 bis 36er) mit 4 gegenüber $1\frac{1}{2}$ Pence aufgestellt.



Wir beschränken uns einstweilen auf diese Notiz. Interessenten werden wohl nähere Auskunft von der oben bezeichneten Firma erhalten. Zunächst dürfte es sich um nähere Aufklärungen über die Art der Farbebäder handeln, um in dieser Richtung etwaige Bedenken zu zerstreuen. Denn wenn man voraussetzt, daß es sich um eine einigermaßen echte Färberei handelt, so braucht man, um Garn nach der gewöhnlichen Weise in Strähnen zu färben, meist zwei Bäder oder auch mehr — das eine Bad zum Ansieden, das andere zum Ausfärben. Hier aber sind beide im Farbtrog B vereinigt; sein Inhalt wird also von den üblichen Farbflotten sich wesentlich unterscheiden, d. h. er wird sich in seiner Zusammensetzung den unverdickten Dampffarben der Baumwolldruckereien nähern müssen. Das Bad muß außerdem sehr concentrirt gehalten werden, da der Weg durch den Trog, und dies gilt auch vom Aufenthalt der Waare im Dampfkasten C, ein verhältnißmäßig kurzer ist.

Dieselben Ideen sind offenbar in einer dem Patente beigefügten Beschreibung der Methode des Schwarzfärbens, wenn nicht direct ausgesprochen, so doch mittelbar enthalten. Nach derselben werden, um die Kette schwarz zu färben, etwa 100 Th. Blauholz guter Qualität in 600 Th. Wasser abgekocht, hierauf 12 Th. Eisenvitriol und 2 Th. Schwefelsäure zugegeben, und mit dieser Mischung die Kufe B so weit angefüllt, daß die Leitwalzen vollkommen in die Farbflotte eintauchen. Auf dem Boden der Kufe B befindet sich eine Rohrleitung, um das Bad mittels Dampfheizung in der Siedhitze zu erhalten. Hat hier der Baumwollfaden die nöthigen Bestandtheile zur Erzeugung von Blauholzschwarz in sich aufgenommen, so gelangt er zur Fixirung der Farbe in den Dampfkasten C. Die Befestigung derselben wird aber nicht wie gewöhnlich durch bloßes Dämpfen erreicht, sondern es ist durch ein Heberohr dafür gesorgt, daß wässeriges Ammoniak in den Dampfkasten eingeführt werden kann, wobei durch ein Ueberfallrohr ein constantes Niveau der Ammoniakflüssigkeit in C erhalten wird. Auf diese Weise bildet sich im Kasten C eine Ammoniakatmosphäre, welche den einströmenden Wasser-



dampf in der Fixirung der Farbe wesentlich unterstützt. Auch der Weg, welchen die Kette vor dem Schlichten über den heißen Trockencylinder E zu machen hat, kann als weiteres Mittel der Befestigung für das Blauholzschwarz angesehen werden. Kl. Z.

CXIII.

Sachsenberg's Thonröhrenpresse.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Schon in Bd. CCXI S. 9 und Bd. CCXIV S. 114 war von der auf der Wiener Weltaufstellung 1873 ausgestellt gewesenen Maschine der Gebrüder Sachsenberg in Roßlau a/E. zur Fabrikation von Thonröhren mit angepreßten Muffen die Rede.

Die Skizze Figur 15 veranschaulicht — nach Prof. Dr. Hartig's amtlichem Bericht über Werkzeugmaschinen ꝛc. (Vieweg und Sohn; Braunschweig 1874) — näher die Einrichtung des Mundstückes mit dem für das Anpressen der Muffen erforderlichen Zubehör.

An den in gewöhnlicher Weise mittels schmiedeiserner Stege a an der Mundstückplatte A des (bekanntlich verticalen) Preßkastens B befestigten Kern b, welcher dem inneren Durchmesser des Rohres entspricht, ist ein hölzerner, aus einzelnen Lagen verleimter Kranz c befestigt, welcher mit der gußeisernen Rosette d verschraubt ist. Ein ähnlicher Holzkranz e wird in centraler Position an c angesetzt, wenn das Pressen einer Muffe geschehen soll. Ein eingelegter schmiedeiserner Ring f, der zu leichterer Ablösung des Kranzes von dem Thon mit einem Streifen englischen Leders versehen ist, verhütet an dieser Stelle die durch die starke Reibung des Thones unvermeidliche starke Abnützung des Kranzes, dessen größter Durchmesser der lichten Weite der anzupressenden Muffe entspricht. Zwei auf der unteren Seite des Holzkranzes e eingelegte Rundeisenstäbe g gestatten ein bequemes Anfassen desselben.

An der Mundstückplatte A und aus einem Stück mit derselben gegossen sitzen zwölf dünne gußeiserne Stege h, welche sich mit einer ebenfalls angegossenen schwachen gußeisernen Platte i vereinigen. Der zwischen A und i enthaltene ringförmige Raum ist vollständig mit Gyps ausgefüllt, welcher in breiartiger Consistenz eingetragen, mittels einer Schablone nach der gewünschten Form abgestrichen wird. Die Innenfläche dieses Gypskranzes entspricht der äußeren Gestalt der anzupressen-

den Muffe. Ein umgelegter Bandeisenring k verhindert, daß nicht der Gyps durch den Seitendruck des Thones hinausgepreßt werde. Das Verfahren bei der Fabrikation ist nun folgendes.

Der Holzkranz e wird an d angesetzt der Preßtisch c′ — welcher in Verticalführungen beweglich und durch Gegengewichte ausbalancirt ist, mittels Handkurbel und Räderwerk in jede beliebige Höhenlage versetzt, auch mittels einer Bandbremse festgestellt werden kann — bis zu voller Berührung heraufgeführt und in dieser Lage arretirt. Wird nun die mit Thon gehörig beschickte Presse in Thätigkeit gesetzt, so wird derselbe bald den unteren ringförmigen, der Muffe entsprechenden Hohlraum ausfüllen und bis zur Tischplatte vordringen. Die Presse wird jetzt in Stillstand versetzt, der Tisch c′ ein Stück abwärts geführt, die Muffe mittels eines unter e hinbewegten Drahtes gerade geschnitten und nunmehr der Kranz e herausgenommen. Man setzt auf den Preßtisch einen runden Holzteller von solcher Dicke, daß der untere Rand der Muffe, wenn der Tisch wieder angestellt ist, frei steht und nicht gestaucht wird. Setzt man nun die Presse wieder in Gang, so wird jetzt das eigentliche Rohr erzeugt; hat dasselbe die gewünschte Länge erreicht (600 bis 750 Millim.), so hält man die Presse abermals an und schneidet mittels eines unter i hingeführten Drahtes das Rohr quer ab. Dasselbe sinkt alsdann mit dem Preßtisch langsam nieder und kann bequem abgehoben werden.

Die auf dieser Maschine erzeugten Röhren sind von einer tadellosen Beschaffenheit. Die tägliche Lieferung wurde angegeben zu

590 560 450 240 210 190 150 110 70 Stück
bei 80 100 160 200 240 300 400 500 600 Millim. innerem Rohrdurchmesser in gebranntem Zustande.

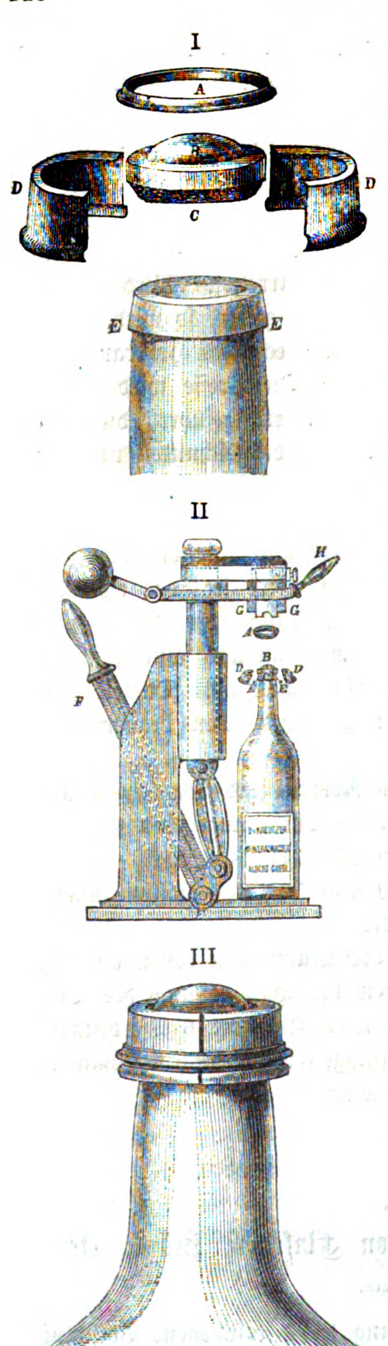
Zur Bedienung der Presse gehören drei Mann, von denen einer die Speisung der Presse, die beiden anderen die Handhabung des Preßtisches besorgen. Der Arbeitsverbrauch wird zu 4 bis 6 Pferdestärken angegeben. Der Preis der gesammten Anlage (einschließlich Knetmaschine und Aufzug) stellt sich auf circa 4800 Mark.

CXIV.

Becker's Patent-Verkorkung von Flaschen, Krügen etc.

Mit Abbildungen.

Das auf der Wiener Weltausstellung 1873 erschienene Verschlußsystem nach dem Patent von J. de Becker in Paris wurde wegen



seiner Vortheile von der Firma Albert Goebl in Wien (Kolowratring, Fichtegasse Nr. 5) für die Verkorkung ihres Deutsch-Kreutzer-Mineralwassers versuchsweise eingeführt und nun, nachdem sich dieselbe vollkommen entsprechend und praktisch erwiesen hat, nicht nur zur definitiven Anwendung gebracht, sondern auch für den Vertrieb in weiteren Kreisen erworben.

Der Becker'sche Flaschenverschluß besteht aus vier in Holzschnitt I ersichtlichen Eisentheilen: Ring A, zwei halbrunden Kapselseitentheilen D,D und Kapseldeckel B; aus dem in B eingelassenen Korkscheibchen C und aus einem Blättchen Pergamentpapier.

Behufs Verkorkung einer Flasche oder dergl. wird das Pergamentblättchen und darauf der Kapseldeckel B mit dem Kork C auf die Mündung der zu verschließenden Flasche aufgelegt und kräftig mit Hilfe einer kleinen Maschine (Fig. II) niedergedrückt. Dadurch wird der Kork zwischen Kapseldeckel und Flaschenmündung so verdichtet, daß die halbrunden Kapselseitentheile D um B und um den Flaschenring E — letzteren übergreifend — herumgelegt und sämmtliche Theile durch den zuletzt aufgeschobenen Ring A zu einem vollkommen dichten Verschluß (Figur III) vereinigt werden können.

Die kleine Verkorkungsmaschine (Figur II) ermöglicht das Verschließen von 3 bis 4 Flaschen pro Minute. Der Ring A wird auf den Stempel G aufgeschoben, die vorbereitete Flasche mit Pergamentpapierblättchen und Deckel BC untergestellt und hierauf der Stem-

pel G mit dem Hebel F niedergedrückt. Ist der Kork hinlänglich comprimirt, daß die Kapseltheile D,D sich leicht um die Flaschenmündung und den Kapseldeckel B anlegen, so schiebt man mit dem Bügel H den Ring A herab, und der Verschluß ist fertig. Nebenbei bemerkt widersteht derselbe nach Zeugniß des Conservatoire des Arts et Métiers in Paris einem inneren Druck von 30 Atmosphären.

Das Entkorken der Flaschen erfolgt einfach in der Weise, daß man die Daumen der beiden Hände auf den Kapseldeckel B stützt und den Ring A mit den Fingerspitzen erfaßt und in die Höhe zieht, worauf man die Seitentheile D,D auseinander nimmt und den Deckel BC abhebt.

Bei moussirenden Weinen treibt man den Kork theilweise in die Flasche, um beim Oeffnen derselben einen Knall zu erhalten.

Diese Patent-Verkorkung gewährt folgende Vortheile: Man bedarf keines Korkziehers; man gebraucht zum Verschluß einer Flasche nur den zehnten Theil eines gewöhnlichen Korkes, und derselbe wird beim Oeffnen der Flasche nicht beschädigt; man verkapselt drei Flaschen in derselben Zeit, welche bisher zum Korken, Verdrähten und Stanniolиren einer einzigen Flasche erforderlich war; der Stanniolüberzug wird erspart; diese Verkorkungsmethode ist deshalb und wegen der sonstigen Ersparnisse nicht kostspieliger als andere Methoden; die geöffnete Flasche kann man ohne Maschine, blos mit der Hand, hermetisch wieder verschließen; die Unterlage von Pergamentpapier verhütet, daß der Inhalt der Flasche einen Korkbeigeschmack bekommt, und bei conservirten Früchten wird der unangenehme Zinnbeigeschmack vermieden.

Die Kapseltheile werden in verschiedenen Größen angefertigt, und es kann natürlich auch die für jeden Artikel gebräuchliche Form der Flasche, des Kruges 2c. beibehalten werden — mit Ausnahme des Ringes an der Mündung, welcher genau nach Maß angefertigt sein muß. Die zum Patentverschluß gehörenden Eisentheile werden lackirt, verzinnt, versilbert oder vergoldet geliefert. Für Exportartikel wird endlich als Schutzmarke eine kleine Bleiplombe oder ein mit der betreffenden Firma versehener Papierstreifen beigegeben.

Zum Schluß dieser Mittheilung fügt Referent noch einige Preisnotirungen bei, welche er der oben bezeichneten Firma verdankt.

Ein completer Verkorkungsapparat aus Eisen .	40 bis 50 Gulden ö. W.
1000 Stück Garnituren von 28, 32, 42 bezw. 60 Millim. Deckeldurchmesser	16, 25, 35 resp. 45 „ „
100 Stücke Korke je nach Größe und Dicke . .	4, 5, 15 resp. 25 „ „
100 Stück Pergamentpapierblättchen	1/2 bis 1 1/2 „ „

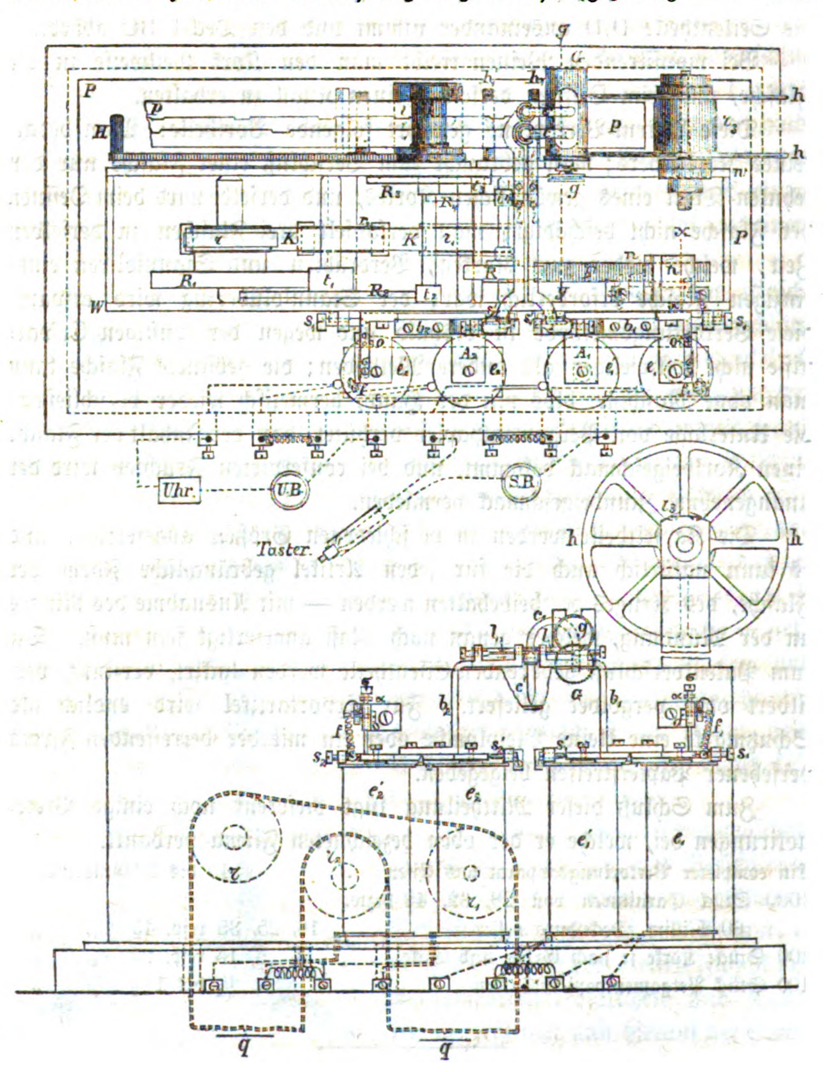
Z.

CXV.

Chronograph von Mathias Hipp, Director der Telegraphen-Fabrik in Neuenburg (Schweiz).

Mit Abbildungen.

Von jeher ist es das Bestreben gewesen, den Chronographen, wie sie der Astronom zu seinen Beobachtungen gebraucht (Fixirung von Stern-



durchgängen im Passageninstrumente rc.) einen möglichst gleichförmigen Gang zu geben. Für Instrumente, die auf festen Stationen aufgestellt, hat man dies durch conische Pendel in Verbindung mit Windfängen zu erreichen gesucht. Die Einrichtungen, welche man aber auf diese Weise erhält, sind so complicirt, daß dergleichen Apparate nur schwer transportirt werden können. So findet man denn bei den Chronographen, welche zu Längenbestimmungen auf telegraphischem Wege benützt werden, meistens Windfänge als regulirende Elemente. Die Gleichmäßigkeit der Bewegung läßt dabei viel zu wünschen übrig; zwar hat man sich von den Unannehmlichkeiten der verschieden langen Secundenintervalle auf dem Streifen durch eigenthümliche Ablesescalen, die auf Glas gravirt sind, zu befreien gesucht, aber die Genauigkeit der Beobachtungen wird dadurch mehr oder weniger illusorisch bleiben.

Hipp in Neuenburg, dem schon mancher Fortschritt in der Verwendung der Elektricität zu wissenschaftlichen Instrumenten zu verdanken ist, hat nun schon im J. 1848 [1] eine schwingende Feder als regulirendes Element in Anwendung gebracht und so dem Wheatstone'schen Chronoskop einen hohen Grad von Vollkommenheit gegeben. Eine genauere Beschreibung dieses Instrumentes findet man in diesem Journal, 1849 Bd. CXIV S. 255, sowie Untersuchungen über etwaige Fehlerursachen, Jahrg. 1852 Bd. CXXV S. 12 und 1854 Bd. CXXXII S. 259. Es dient dieses Instrument zum Messen sehr kleiner Zeittheile, und sein Gang soll eine Gleichmäßigkeit von chronometrischer Genauigkeit besitzen.

Bei dem Chronographen nun, welchen Hipp auf der Weltausstellung in Wien ausgestellt hatte [2], findet sich die schwingende Feder wieder als regulirendes Element. Die treibende Kraft ist die Schwerkraft und das Registrirmittel ein Papierstreifen, welcher durch das Uhrwerk fortbewegt wird. (Letzterem gibt man jetzt meistens den Vorzug, wenigstens bei beweglichen Stationen, weil solches Telegraphenpapier überall beschafft werden kann, man das unangenehme Aufziehen des Papieres auf den Cylinder vermeidet und das Ablesen leichter als beim Cylinder sich vornehmen läßt.) Zum Markiren dienen Capillarfedern aus Glas, die mit einem Tintengefäß in Communication stehen und so continuirliche Linien auf dem Streifen zeichnen. Die Signale können durch seitliche Ablenkung der Federn leicht hervorgebracht werden.

Vorstehende Holzschnitte stellen den Hipp'schen Apparat im Grundriß und im Aufriß dar. Wir finden die regulirende Feder F in das

[1] Dingler's polyt. Journal, 1848 Bd. CX S. 184.

[2] Vergl. den officiellen Ausstellungsbericht über „Geodätische Instrumente" von Dr. W. Tinter, Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Sperrrad R eingreifend, während sie bei n fest aufliegt. Bei jeder Schwingung läßt die Feder einen Zahn des Sperrrades R durch, und es wird durch die Gleichmäßigkeit der Federschwingungen dieses Rad eine sehr gleichmäßige Bewegung annehmen müssen, was durch die Erfahrung an den Chronoskopen bestätigt ist. Das Räderwerk wird durch die Gewichte q an einer Kette ohne Ende getrieben, und läßt sich dieser Theil des Apparates leicht aus den Figuren ersehen. An der Welle mit dem Triebe t_2 steckt der an der Oberfläche rauh gemachte Cylinder i', zwischen welchem und dem darüber befindlichen Cylinder i ein auf dem Rade r_3 befindliche Papierstreifen p durchgezogen wird, und zwar in Folge der drehenden Bewegung des Cylinders i'. Der Cylinder i kann durch den Hebel H gehoben werden, wodurch dann die Bewegung des Streifens aufgehoben wird, wenn auch das ganze Werk sich im Gang befindet.

Die Federn, welche die Zeichen auf den Streifen hervorbringen, bestehen aus den zwei Capillarröhren c, welche mit den spitzen Enden auf dem Streifen p aufruhen, während das andere Ende sich erweitert und in das Tintengefäß G eintaucht. Die Federn haben die Form von communicirenden Röhren. Die Signale werden nun dadurch hervorgebracht, daß die Schreibfedern seitlich verrückt werden, wodurch die auf dem Papiere p entstehenden Linien gebrochen sind, wie dies aus der Figur I zu ersehen ist. Diese Verrückung der Federn wird nun durch folgende Einrichtung erzielt.

Die Schreibfedern sind in die Lamellen l und l_1 eingesetzt, und es bilden die Lamellen Horizontalführungen, die in Richtung ihrer Längsachse verschoben werden können, geführt in den Schlitzen unmittelbar bei den Buchstaben l und l_1. Diese Horizontalführungen der Schreibfedern sind mit den Bügeln b_1 und b_2 in Verbindung gebracht — in der Weise, daß an der Vereinigungsstelle durch zwei horizontale Schrauben horizontale Achsen entstehen, um welche sich l und b_1 resp. l_1 und b_2 drehen können. Die Bügel b_1 und b_2 sind auf die horizontalen Anker A_1 und A_2 aufgeschraubt, und es befinden sich letztere vor den verticalen Elektromagneten e_1, e'_1 und e_2, e'_2. Die Anker spielen zwischen den Schrauben s_1, s'_1 und s_2, s'_2, welche horizontale Achsen bilden.

Das Spiel ist nun folgendes. Geht z. B. durch e_1, e'_1 ein Strom, so wird der Anker A_1 sich um einen kleinen Winkel um die Achse $s_1 s'_1$ drehen, der Bügel b_1 um denselben kleinen Winkel, und so wird die Horizontalführung l etwas nach dem Elektromagneten zu bewegt werden, wodurch ein Knie in den Aufzeichnungen der Feder entstehen muß. Werden die Ströme unterbrochen, so werden die Anker durch die Spiral-

federn f und f_1 in ihre alte Lage zurück gebracht und dadurch auch die Schreibfedern.

Die Secundensignale der Normaluhr werden durch die eine Schreibfeder c aufgezeichnet, indem durch den Elektromagneten e_2, e'_2 der Strom der Uhrbatterie U. B., welche alle Secunden durch die Uhr geschlossen wird, geht. Zur Fixirung des Beobachtungsmomentes dient der Taster; sowie der Beobachter auf denselben drückt, wird der Strom der Signalbatterie S. B. geschlossen; derselbe geht durch den Elektromagneten e_1, e'_1 und bringt die andere Schreibfeder c auf diese Weise aus ihrer normalen Lage. Zur bequemen Herstellung der Verbindungen sind im Gestell acht Messingklötzchen mit Klemmschrauben angebracht.

In unserer Quelle wird nun mitgetheilt, daß der Gang des Apparates ein außerordentlich gleichförmiger ist; es ließ sich dies, wie schon erwähnt, erwarten. Doch muß dabei auf einen Umstand aufmerksam gemacht werden, der sich schon bei den Chronoskopen zeigte und der unter Umständen sehr störend wirken kann. Es kam nämlich vor, daß der Apparat eine solche Geschwindigkeit annahm, daß nicht bei jeder Schwingung der Feder ein Zahn des Sperrrades durchging, sondern daß die Feder zwei oder drei Schwingungen machte, daß also die Geschwindigkeit des Werkes $1/2$ oder gar $1/3$ der verlangten war. Bei den Chronoskopen half man sich dadurch, daß das Räderwerk erst in die nöthige Geschwindigkeit gebracht wurde, worin es sich dann erhielt. In den Beschreibungen der Chronoskope [3] ist ganz ausdrücklich darauf hingewiesen worden. In wie weit diese Störungen bei den jetzigen Instrumenten zum Vorschein kommen, muß natürlich der Erfahrung überlassen bleiben.

Auf einen Uebelstand macht nun unsere Quelle noch aufmerksam, der allerdings sehr in das Gewicht fällt und welcher die Brauchbarkeit des Instrumentes in dieser Form sehr zweifelhaft macht. Es soll oft ein Versagen der Federn eintreten und deren Auswechslung mühsam und zeitraubend sein; auch sollen sich endlich die Federn leicht verstellen.

Der zweite Punkt, die mühsame und zeitraubende Auswechslung der Federn, machen nach Meinung des Referenten das Instrument zum praktischen Gebrauche namentlich auf Feldstationen, wie zu Längebestimmungen, dem Venusdurchgang 2c., für welche der Apparat hauptsächlich zweckmäßig sein könnte, vollständig unmöglich. So angenehm eine continuirliche Aufzeichnung auch ist und so unangenehm das Suchen nach den Registrirpunkten, wenn der Apparat einmal schlecht gewirkt hat oder die Federn zu straff gespannt waren 2c., bei dem nach dem Princip des

[3] Dies Journal, 1849 Bd. CXIV S. 255.

Morse'schen Schreibapparates construirten Chronographen auch sich geltend macht, so fatal es ferner ist, wenn ein Punkt schon im Papier war und man nicht weiß, welches der richtige Punkt ist, so sind diese Uebelstände lange nicht so groß, als wenn plötzlich mitten in den Längenbestimmungen, wo es manchmal auf die Minute ankommt, der Apparat versagt oder beim Transport sämmtliche Federn zerbrochen sind. Diese Uebelstände könnten sich unserer Meinung nach alle beheben und ein Apparat erzielen lassen, der alle bis jetzt gebräuchlichen weit übertreffen würde, wenn Hipp auf das Morse'sche System überginge und an den Apparaten, wie sie jetzt meist gebräuchlich sind, seine Feder als regulirendes Element anbrächte. Bei solid gearbeiteten Schreibstiften kommt dann weder beim Transport noch beim Gebrauch so leicht etwas vor; die Bewegung würde eine gleichförmige sein und Telegraphenpapier ist überall zu schaffen, so daß alle Bedingungen der Brauchbarkeit erfüllt sein würden. P. S.

CXVI.

Little's automatischer Telegraph.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Ueber den zur Zeit in Nordamerika von der „Automatic Telegraph Company" benützten automatischen Telegraph von George Little in Passaic City, New-Jersey, entnehmen wir dem „Telegrapher" (October 1874, S. 259) und dem „Telegraphic Journal" (Februar 1874, S. 84) folgende Mittheilungen.

Charles Wheatstone hat mit Rücksicht darauf, daß die mittels eines automatischen Telegraphen erreichbare Geschwindigkeit der Beförderung davon abhängt, in wie rascher Folge die elektrischen Ströme der Linie zugeführt werden können, ohne in einander zu verschwimmen, die Grenze dieser Geschwindigkeit für eine 50 engl. Meilen lange Linie auf 1200 Buchstaben (nicht Wörter) festgesetzt. Culley, der Oberingenieur der englischen Staatstelegraphen, gibt dagegen an, daß zwischen London und den großen Provincialstädten die automatischen Telegraphen gegenwärtig mit einer Geschwindigkeit von 20 bis 120 Wörtern in der Minute arbeiten; wenn aber die Länge der Landlinie auf 300 Meilen wüchse und 60 Meilen Kabel enthielte, sinke die Geschwindigkeit des Telegraphirens auf 40 bis 80 Wörter in der Minute herab. Seit 1869 be-

mühte sich Little die von Wheatstone angegebene Grenze zu überschreiten, und bei seinen Versuchen gelang es ihm, die Geschwindigkeit von 40 bis 60 Wörtern und auf Linien von 250 Meilen Länge bei hellem Wetter bis zu 500 und mehr Wörtern in der Minute bei sehr stürmischem Wetter und auf Linien von über 1000 Meilen Länge zu steigern. Dies erlangte er dadurch, daß er nicht (wie Bain u. A.) den Linienstrom in seiner ganzen Stärke auf das chemische Papier des Empfangsapparates wirken ließ, wobei eben die elektrischen Wellen in einander verschwommen und anstatt Punkte und Striche einen zusammenhängenden Strich auf dem Papierstreifen niederschrieben, sobald man auf einer sehr kurzen Linie eine größere Geschwindigkeit als 40 bis 60 Wörter in der Minute zu erreichen versuchte. Vielmehr fügte Little — in ähnlicher Weise wie ein Mühlgraben mit einem Wehr versehen wird — einen magnetischen Ueberfall in Form eines Rheostaten und Condensators hinzu, welche es ermöglichten, daß mehr oder weniger von jeder elektrischen Welle umgewandelt oder zur Erde abgeleitet werden konnte und gerade nur soviel von jeder Welle durch das chemische Papier, behufs der Schrifterzeugung, geführt wurde, als bei jeder Geschwindigkeit zulässig war, wenn die einzelnen Wellen nicht in einander verschwimmen sollten. Andererseits ist zu erwähnen, daß man wegen des Verschwimmens der elektrischen Ströme schließlich die Bain'schen chemischen Telegraphen mit Localströmen arbeiten ließ, wobei die Geschwindigkeit auf das Mittel beim Morse (17 Wörter in der Minute) zurückging.

Als Empfangsapparat benützt Little in der Empfangsstation entweder den in Fig. 17 der zugehörigen Abbildungen skizzirten chemischen Schreibapparat oder den in Fig. 18 abgebildeten polarisirten Farbschreiber. Die Absendung der Ströme auf der telegraphirenden Station erfolgt in beiden Fällen unter Vermittelung eines durchlochten Papierstreifens.

Bei Benützung des chemischen Schreibapparates (Fig. 17) läuft der gelochte Streifen P_1 über eine mit vorstehendem Rande versehene Scheibe D_1, der chemisch präparirte P über eine gleiche Scheibe D. Beide Scheiben werden auf beliebige Weise, am besten aber durch einen Riemen und eine Kurbel mit der Hand in Umdrehung versetzt. Die Enden Z und Z_1 der beiden Streifen werden durch die Walzen N und N_1 und die Bürsten oder Halter B und B_1 gegen die Scheiben D und D_1 angedrückt; Bürsten und Walzen sitzen auf den um die Achsen F und F_1 drehbaren Hebeln A und A_1, welche von Federn niedergehalten werden. Aus welchem Metall der Schreibstift S des Empfangsapparates hergestellt wird, hängt von der Salzlösung ab, mit welcher der Streifen

PZ getränkt wurde. S_1 ist der Stift, welcher den Strom der Batterie b der Telegraphenlinie zuführt, sobald er durch ein Loch im Streifen P_1Z_1 hindurch die metallene Scheibe D_1 berührt. L und L_1 sind Abführklingen, welche ein Umlegen oder Knicken der Streifen verhüten sollen; dieselben stecken in Nuthen, welche in jede der beiden Scheiben D und D_1 eingearbeitet sind. Der eine Pol der Batterie b ist zur Erde E_1 abgeleitet; die Achse von D_1 steht mit der Linie, die Achse von D mit der Erde E in Verbindung, so daß die Linienströme über F und S durch den Streifen nach D und E gelangen können. Der Ueberschuß des Stromes soll seinen Weg durch den regulirbaren Widerstand oder Rheostat R zur Erde E_2 nehmen. Der zweckmäßig gewählte Condensator C wird entweder bei F mit der Linie und bei E_3 mit der Erde verbunden oder in eine Zweigleitung eingeschaltet. Um hierbei nach der Empfangsstation auch hörbare Zeichen telegraphiren zu können, stellt man auf derselben noch einen Klopfer mit oder ohne Relais, ein polarisirtes Relais und dergl. auf.

Der Farbschreiber (Fig. 18) wird mit zwei Batterien b_1 und b_2 betrieben, von denen b_1 mit dem negativen, b_2 mit dem positiven Pole zur Erde E_1 abgeleitet ist, während die beiden anderen Pole derselben an zwei hinter einander liegende Contactschrauben X (in Fig. 18 ist blos eine sichtbar) geführt sind. Vor diesen Schrauben X liegen die verticalen Arme V zweier um horizontale Achsen F_1 drehbaren metallenen Winkelhebel, an deren kürzeren horizontalen Armen kleine Röllchen sitzen und sich auf den über die Scheibe D_1 laufenden gelochten Streifen auflegen; mittels der keilförmigen Vorsprünge K der Arme V können beide Winkelhebel zugleich nebst ihren Röllchen durch unter K liegende Stifte an dem um F_2 drehbaren Hebel A_1 bei Seite gerückt und außer Thätigkeit gesetzt werden. In ihrer gewöhnlichen Lage dagegen können die Röllchen in die Löcher des Streifens P_1 einfallen und legen dabei die Hebel V an ihre Contactschrauben X, um den Strom der Batterie b_1 oder der Batterie b_2 abwechselnd über F_1 in die Linie zu entsenden. Die so entsendeten Wechselströme von gleicher Stärke und gleich kurzer Dauer versetzen auf der Empfangsstation den polarisirten Anker NS des Elektromagnetes im Farbschreiber in Schwingungen um seine Drehachse O. Die Pole N und S des Ankers liegen zwischen vier Polen M des liegenden Elektromagnetes, durch welchen die Linienströme ihren Weg zur Erde E nehmen. Wenn die positiven Ströme den Anker mit der an seinem linken Ende befindlichen Schreibfeder auf den Papierstreifen PZ auflegen, so entfernen die negativen Ströme die Schreibfeder wieder vom Streifen, und es wird daher ein Punkt oder ein Strich auf den

Streifen geschrieben werden, je nachdem der negative Strom rasch oder erst nach einiger Zeit auf den positiven folgt. Der Rheostat R führt wieder jeden Ueberschuß von Elektricität zur Erde E_2 ab. Wird der Farbschreiber so eingerichtet, daß er durch Ströme von einerlei Richtung unter Mitbenützung einer Abreißfeder die Schrift erzeugt, so kann auf jeder Seite des Elektromagnetes ein Condensator hinzugefügt oder in eine Zweigleitung zur Erde eingeschaltet werden. Der hohle Anker NS ist mit einer billigen, gut fließenden und die Schnäbel der Schreibfeder nicht angreifenden Tinte angefüllt, welche mittels einer biegsamen Kautschukröhre durch den Trichter U eingefüllt wird.

Der in Fig. 19 abgebildete Lochapparat enthält zwei Elektromagnete; der eine derselben, welcher hinter M liegt und deshalb in der Zeichnung nicht zu sehen ist, dient dazu, die verlangte Anzahl von Stempeln, mittels deren die zu einem Buchstaben nöthigen Löcher in den Streifen gestanzt werden sollen, auszuwählen und vorwärts zu bewegen; der zweite Elektromagnet M dagegen hat die Aufgabe, die Stempel schnell aus dem Papier herauszuziehen und in ihre Ruhelage zurückzuführen; dieser Elektromagnet besorgt dies viel besser als eine ihn ersetzende Feder. Eine der Anzahl der zu lochenden Zeichen entsprechende Zahl von Tasten, von denen in der Abbildung drei (A_1, A_2 und A_3) angedeutet sind, liegen neben einander und sind an einer horizontalen Leiste drehbar angehängt; an ihrer Unterseite sind bei a Hebel C mittels Zapfen befestigt. Unter den Tasten liegen die erforderliche Anzahl von Schiebern Q, und an diesen sind die Stempel H angebracht, welche in den Ständern F und F_1 liegen; an F_1 aber sitzt die Scheibe, zwischen welcher und F_1 der gelochte Streifen hindurchgeht oder durch die niedergedrückte Taste hindurchgezogen wird, indem die Taste auf Stifte an einer Welle wirken, von welcher die Bewegung auf eine Trommel übertragen wird, so daß über diese das Papier um das erforderliche Stück fortbewegt wird, nachdem der Stromkreis einer Batterie oder anderen Elektricitätsquelle geschlossen wurde, um die Stempel vorwärts zu bewegen. Beim Loslassen der Taste wird dann der elektrische Strom durch den Elektromagnet M geschlossen, so daß dieser seinen Anker S anzieht, dabei den Daumen T an die Vorsprünge n der Schieber Q bewegt und dadurch einen oder mehrere Stempel schnell von dem Papier P_1 zurückzieht.

In Fig. 19 sind in dem Streifen P_1 die für die Buchstaben U und S erforderlichen Löchergruppen angedeutet. Ist das ganze Telegramm in solchen Löchergruppen in den dazu bestimmten Streifen eingestanzt, so wird das Ende des Streifens über die Scheibe D_1 des Stromsenders (Fig. 18) gelegt und diese Scheibe mittels der Kurbel

mit der gewünschten Geschwindigkeit in Umdrehung versetzt. Den Löchern entsprechend gehen dann die positiven und negativen Ströme in die Linie und durch den Empfänger, und dieser schreibt das Telegramm in Morse=Schrift auf den Streifen P, welcher gleichzeitig über die Scheibe D fortbewegt wird. Aehnlich ist der Vorgang bei Anwendung des chemischen Schreibapparates (Fig. 17). Schließlich wird das Telegramm vor seiner Aushändigung an den Adressaten noch in gewöhnliche Schrift übertragen. E—e.

CXVII.

Instrument zum Messen der Beobachtungsröhren der Polarisationsapparate; von Dr. Weiler.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Bekanntlich wird zu den Polarisationsinstrumenten von F. Schmidt und Haensch eine gläserne Beobachtungsröhre von 200 Millim. und eine zweite von 100 Millim. Länge geliefert. Oft wird eine solche Röhre schon nach einigen Polarisationen zerbrochen, und man bestellt sodann bei einer beliebigen Firma je nach Bedarf ein Dutzend solcher Röhren, um damit die Campagne hindurch ausreichen zu können. Diese Röhren muß man aber auf ihre Länge untersuchen, da sie selten genau sind. Der Verf. bedient sich dazu eines Instrumentes, welches in Fig. 20 bis 22 in $^3/_5$ (?) der natürlichen Größe abgebildet ist, und welches die Messung bis auf $^1/_{500}$ Millim. mit mathematischer Genauigkeit gestattet.

Auf dem messingenen Fuße A, dessen obere Fläche vollkommen eben geschliffen ist, steht seitlich die Säule D. Die Mikrometerschraube F, welche durch den Mittelpunkt der Scheibe M geht, ist in der oben an der Säule befindlichen horizontalen Leiste E mittels des rändrirten Knopfes d drehbar. Die Scheibe M ist in 100 Theile getheilt, so daß ein Schraubenumgang 100 Theilen der Kreistheilung entspricht. Das Instrument ist mittels eines genauen, in Millimeter getheilten Lineales in der Art regulirt, daß bei einer Länge von 200 resp. 100 Millim. der Nullpunkt des Kreises genau mit dem Nullpunkte des in Zehntel-Millimeter getheilten, oben an der Säule befindlichen Index g zusammenfällt.

Will man eine Röhre von 200 Millim. messen, so legt man auf das Fußgestell A eine ebene Glasplatte tt' von bestimmter Stärke, stellt

darauf die Röhre und bedeckt dieselbe mit einer platinirten Metallplatte ss' von gleichfalls bestimmter Stärke. Letztere steht durch ein seitlich an ihr angebrachtes Oehr mit dem einen Pole eines kleinen galvanischen Elementes H in Verbindung, mit dessen anderem Pole unter Einschaltung eines Galvanometers K ebenfalls eine Verbindung hergestellt wird. Bei der leisesten Berührung der Spitze der Mikrometerschraube mit der Deckplatte erfolgt selbstverständlich ein bedeutender Ausschlag der astatischen Nadel in K.

Soll die Länge einer Röhre von 100 Millim. bestimmt werden, so wird auf den in der Mitte der Säule befindlichen zweiarmigen Halter BB die Glasplatte tt' gelegt, die zu messende Röhre auf letztere gestellt, und nach dem Auflegen der platinirten Deckplatte genau so verfahren, wie oben angegeben ist.

Es ist nicht gerade nothwendig, bei diesem Instrumente sich eines galvanischen Elementes mit Multiplicator zu bedienen; es wurde jedoch gewählt, weil man bei Anwendung einer Glasplatte ss' wegen der Elasticität des Glases die Mikrometerschraube immerhin etwas stärker oder schwächer drehen kann, wenn man mit dem Auge den Berührungspunkt erkennen will; dasselbe ist auch bei einer Deckplatte von Metall der Fall. Das Instrument kostet bei J. und H. Schebek in Prag sammt dem Elemente und dem Galvanometer 40 fl. ö. W. (80 Mark). (Nach der Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen, 1874 S. 194.)

CXVIII.

Ueber die Entwickelung rother Dämpfe beim Kochen der Zuckersäfte in Fabriken; von E. J. Maumené.

Aus den Comptes rendus, 1874 t. LXXIX p. 663.

Während der letzten Zucker-Campagne habe ich oft Gelegenheit gehabt, eine außerordentlich starke Entwickelung rother Dämpfe zu beobachten in dem Augenblicke, wo die Luftpumpen des Kochapparates in Thätigkeit gesetzt wurden, sowie in fast allen Perioden der Arbeit. Das Volum der bei einem einzigen Pumpenhub auftretenden Dämpfe schien mir dem Gewichte von 10 bis 12 Kilogrm. zu entsprechen.

Die Rübensäfte enthalten bekanntlich durchgängig eine beträchtliche Menge Nitrate. Offenbar rührt obige Erscheinung von der Zersetzung dieser Salze her; aber wodurch wird diese Zersetzung veranlaßt? Ist es

der Zucker oder sind es die fremden Stoffe (Proteïnsubstanzen u. dgl.), welche dieselbe hervorrufen? Die Beantwortung dieser Frage ist von Wichtigkeit, denn wenn der Zucker die Schuld trägt, so erleidet er selbst eine Veränderung, und der Fabrikant muß diese Ursache des Verlustes mit in Rechnung ziehen. Ist dagegen ein anderer Bestandtheil des Saftes der Urheber, so wird die Fabrikation erleichtert werden durch die gegenseitige Zersetzung zweier schädlichen Substanzen.

Um die Frage zu beantworten, behandelte ich reinen Kandiszucker in mehr oder weniger verdünnter Lösung mit denjenigen salpetersauren Salzen, welche in den Runkelrüben vorkommen, nämlich salpetersaures Kali, Natron, Kalk, Magnesia (gewöhnlich in dem Verhältniß von 100 bis 200 Grm. Zucker, 100 bis 200 Grm. Wasser und 2 bis 25 Grm. Nitrat). Aber keines dieser Salze übte irgend eine Wirkung aus; bei längerem Kochen damit wurde weder Stickoxyd noch Untersalpetersäure frei, und selbst dann nicht, als man die Massen bis zum Schwarzwerden erhitzte.

Dieses gilt jedoch nicht von dem salpetersauren Ammoniak, welches, wie der folgende Versuch zeigt, durch Wärme leicht in saures und basisches Salz zerfällt. Eine Lösung von 200 Grm. in 300 Grm. Wasser lieferte beim Destilliren im Vacuum wieder fast 300 Grm. Wasser, worin sich 0,255 Grm. Ammoniak aufgelöst befanden; ein wenig des letzteren war entwichen.

Läßt man 50 Grm. Zucker, 100 Grm. Wasser und 2 bis 12½ Grm. salpetersaures Ammoniak zusammen kochen, so bemerkt man, daß sich die Flüssigkeit bald färbt; wie unter dem Einflusse der Säuren wird sie bei 120° rasch dunkel, einige Augenblicke später bei 125° steigt sie als blasige Masse auf — unter Auftreten von fast vollständig condensirbaren Dämpfen, welche blausäureähnlich riechen, aber auch Stickoxyd enthalten.

Der Zucker kann mithin sehr wohl die Ursache oder eine der Ursachen der Bildung rother Dämpfe sein; wenn die Säfte salpetersaures Ammoniak enthalten (und dies ist fast immer der Fall), wird eine derartige Zersetzung eintreten. Es wird dieses gewiß eine der Hauptursachen sein der Färbung der gekochten Massen und der Melassebildung in den letzten Perioden des Kochens. Nichts ist gefährlicher als Unterbrechungen der Arbeit, während deren die Temperatur 120° erreichen kann.

Ein radicales Mittel gegen diese fast permanente Zersetzungsursache gibt es kaum. Ein sehr einfaches bestände darin, die Klärung mittels Kalk bis zur vollständigen Austreibung des Ammoniaks fortzusetzen, wenn letzteres sich rasch entwickeln würde. Man könnte auch die mit Kalk

behandelten Säfte eine Zeit lang aufbewahren, wie ich schon früher (1855) empfohlen habe und wie es noch jetzt viele Fabrikanten thun; denn solche Säfte lassen sich selbst schon nach 24stündigem Stehen viel leichter verarbeiten. Damals gab ich auch an, durch den Kalk würde alles Ammoniak ausgetrieben, und jetzt bin ich überzeugt, daß gerade hierdurch die weitere Behandlung der Säfte bedeutend erleichtert wird.

W.

CXIX.

Eine Zukunftsbetrachtung für Schwefelsäurefabrikanten; von Friedrich Bode (Haspe).

Wenn man in den Lehr- und Handbüchern der chemischen Technologie das Capitel über die Fabrikation der englischen Schwefelsäure durchgeblättert hat, so findet man in der Regel noch einen Anhang, in welchem „andere" oder „sonstige" Methoden der Schwefelsäurefabrikation angeführt werden. Es sind dieselben ungemein zahlreich, und es muß bemerkt werden, daß aus der großen Zahl derselben kaum eine sich bis heute zu irgend einer Bedeutung für die Praxis emporzuschwingen vermocht hat. Unter diesen Methoden befinden sich auch mehrere, nach denen die schweflige Säure wie bisher durch Salpetersäure in Schwefelsäure verwandelt, bei denen dies aber ohne Anwendung von Bleikammern erfolgen soll. Ich beabsichtige nicht, zu untersuchen, wie weit diesen Methoden richtige und falsche Voraussetzungen zu Grunde liegen und ebensowenig möchte ich die Anzahl derselben noch um eine neue vermehren. Ohne sogleich an die gänzliche Beseitigung der Bleikammern zu denken, würde es doch schon ein großer Vortheil sein, wenn man im Stande wäre, die Leistungen unserer jetzigen Bleikammern zu erhöhen, nicht um Bruchtheile der jetzigen normalen Production — was man bereits versteht — sondern um Vielfache derselben, sage z. B. um das Sechsfache. Es würde dies vielleicht gelingen, wenn man im Stande wäre, das Gasquantum, welches man, auf 100 Schwefel oder Schwefelsäure bezogen, durch die Kammern führen muß, wesentlich zu vermindern. Eine solche Verminderung würde aber — Schwefel- oder Schwefelkiesverbrennung beibehalten — nur möglich sein, wenn man die Bleikammergase nicht mittels atmosphärischer Luft, sondern mit Sauerstoffgas erzeugt. Ohne Zweifel wird schon mancher den Gedanken gehabt haben, daß sich die

Leistungsfähigkeit einer gegebenen Menge von Bleikammerraum wesentlich erhöhen, oder daß sich für eine gegebene Leistung umgekehrt mit einem geringen Kammerraum auskommen lassen würde, wenn man die schweflige Säure mit Sauerstoff anstatt mittels atmosphärischer Luft erzeugt, bei deren Anwendung man auf einen verbrauchten oder nothwendigen Raumtheil Sauerstoff jedesmal nahezu 4 Raumtheile Stickstoff unnütz durch die Kammern schleppen muß.

Mir selbst trat dieser Gedanke, von dessen Verfolgung mich früher stets die Unkenntniß des Preises eines Kilogrammes oder Kubikmeters Sauerstoff abgehalten hatte, wieder näher, als ich im vorigen Jahre in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure (Bd. XVII S. 275) einen aus dem Journal für Gasbeleuchtung abgedruckten Artikel las: „Die Gasbeleuchtung unter Mitanwendung von Sauerstoff in Deutschland, von Simon Schiele.“ Am Schlusse dieses Artikels heißt es: „Wird der Sauerstoff nur einmal leicht und billig geliefert, so werden sich mehr Quellen seiner technischen Verwendbarkeit finden, als man heute kennt und annimmt.“ Die Schwefelsäurefabrikation würde für billigen Sauerstoff einen sehr großen Bedarf in Aussicht stellen. Freilich müßte der Gewinn durch größere Productionsfähigkeit der Bleikammern oder durch geringere Capitalanlage für die letzteren höher sein, als die Ausgabe für das besonders erzeugte Sauerstoffgas, welches zur Zeit mit atmosphärischer Luft gemengt Nichts kostet, im Zustande dieser Mengung aber größere Anlagecapitalien erfordert oder geringere Leistungsfähigkeit der Bleikammern bedingt.

Auf besondere Anfrage über den Preis des Sauerstoffgases ward mir von Hrn. Simon Schiele in Frankfurt a. M. die Auskunft, daß nach einer in Gemeinschaft mit Hrn. V. Andrea in Wien (welcher lange und unermüdlich an der Sauerstoffbereitung mit Erfolg gearbeitet und die Beleuchtung unter Mitanwendung von Sauerstoff auf dem Westbahnhofe in Wien eingerichtet hat) angestellten Berechnung, welcher die in Wien gemachten Erfahrungen zu Grunde gelegt wurden, ein Kubikmeter Sauerstoff, bei einer Verzinsung und Amortisation des Anlagecapitals von 10 Procent kosten wird bei einer Jahreserzeugung von

300000 Kubikmeter	. . . .	0,8 Mark
600000 „	. . . .	0,5 „
3000000 „	. . . .	0,4 „

Der Sauerstoff enthält noch 10 Volumprocente Stickstoff.*

* Leider hat der vorjährige Börsenkrach in Wien die auf der Westbahn bestehende Gasbeleuchtung unter Anwendung von Sauerstoffgas wieder beseitigt und die schon bestehende Sauerstofffabrik ist dem Krache zum Opfer gefallen.

Untersuchen wir nunmehr, mit obigen Daten an der Hand, ob sich bei den angeführten Sauerstoffpreisen rentabel Schwefelsäure mit Hilfe von Sauerstoffgas an Stelle von atmosphärischer Luft erzeugen läßt, und wenn nicht, versuchen wir zu ermitteln, bis zu welchem Preise der Sauerstoff herabgehen muß, wenn man sich seiner mit Vortheil für atmosphärische Luft in der Schwefelsäurefabrikation bedienen soll. Ich ermangele nicht, hier schon zu bemerken, daß ich durch die Resultate der Untersuchung, die für unsere heutigen Zustände durchaus negativ ausfallen, etwas enttäuscht worden bin. Gleichwohl wage ich zu hoffen, daß die Verfolgung des Gegenstandes einiges Interesse bieten wird. Zur Vereinfachung der Betrachtungen sehe ich im Folgenden ganz von dem Betriebe mit Schwefelkies ab, und nehme stets nur Schwefelverbrennung an.

Zunächst mögen kurz die folgenden bekannten Berechnungen für die Verbrennung von Schwefel in atmosphärischer Luft recapitulirt sein.

Aus 16 Gew. Th. Schwefel resultiren 32 Gew. Th. schweflige Säure = 11,1866 Vol. (a).

Hierbei werden 16 Gew. Th. Sauerstoff verbraucht; ferner gehören zur Ueberführung von 32 Gew. Th. schwefliger Säure in Schwefelsäure noch 8 Gew. Th. Sauerstoff. Diese 16 + 8 = 24 Gew. Th. Sauerstoff hinterlassen, aus atmosphärischer Luft entnommen, 63,2770 Vol. Stickstoff (b).

Endlich entsprechen die eben angeführten 8 Gew. Th. Sauerstoff 5,5933 Raumtheilen (c).

Außer diesen Luftmengen, welche streng genommen für die Schwefelsäurebildung vollkommen ausreichen würden, läßt man noch einen Ueberschuß von atmosphärischer Luft zutreten, welcher meist so bemessen wird, daß der Gehalt an Sauerstoff der aus den Kammern abgehenden Gase noch 6 Vol. Proc. ausmacht. Von den unter a, b und c genannten Mengen würden also zunächst die unter b angeführten 63,2770 Vol. Stickstoff aus den Kammern zu schaffen sein.

Der Ueberschuß an atmosphärischer Luft, von welchem soeben die Rede war, würde sich somit, den Stickstoffgehalt = x, den Sauerstoff = y gesetzt, durch die Proportionen * bestimmen:

$$94 : 6 = (63,277 + x) : y \text{ und}$$
$$x : y = 79,04 : 20,96.$$

Hieraus ergibt sich das Säurestoffvolumen der überschüssigen Luftportion

$$y = 5,3193 \text{ Vol. (d)}$$

das Stickstoffvolumen $x = 20,0588$ Vol. (e).

* Ich ergreife diese Gelegenheit, um in meiner Schrift: „Beiträge zur Theorie und Praxis der Schwefelsäurefabrikation 1872" einen von mir seit längerer Zeit bemerkten Irrthum zu constatiren, welcher sich bei Gelegenheit ähnlicher Ansätze, wie der obigen, auf Seite 17 eingeschlichen hat und bei Revision der Rechnungen unbemerkt geblieben ist.



Man hat daher auf 16 Gew. Th. Schwefel an Verbrennungsgasen:

a. Schweflige Säure	11,1866	Vol.
c + d. Sauerstoff	10,9124	„
b + e. Stickstoff	83,3348	„
Zusammen	105,4338	Vol.

Somit ist die procentale Zusammensetzung des Gasgemisches:

I.	Schweflige Säure	10,61	20,96.
	Sauerstoff	10,35	
	Stickstoff	79,04	
		100,00.	

Diese Zusammensetzung wird von Schwarzenberg (in Bolley's Handbuch der chemischen Technologie, S. 356) angegeben, wie folgt:

11,23 Proc. schweflige Säure; 9,77 Proc. Sauerstoff; 79,00 Proc. Stickstoff.

Da aber die atmosphärische Luft aus 20,96 Vol. Proc. Sauerstoff und 79,04 Vol. Proc. Stickstoff besteht und schweflige Säure das Volumen des Sauerstoffes beibehält, welcher zu ihrer Bildung nöthig war, so leuchtet ein, daß procental in unserem Gasgemisch Stickstoff ebenso wie in atmosphärischer Luft enthalten sein muß, während sich die Procentzahlen für schweflige Säure und Sauerstoff zu 20,96 ergänzen müssen. Schwarzenberg's Abweichungen von meinen Zahlen rühren von anderen specifischen Gewichten her, die von ihm für die betheiligten Gase in die Rechnung eingeführt worden sind; die meinigen sind Bunsen's gasometrischen Methoden entnommen. —

Hat man es nun anstatt mit atmosphärischer Luft mit einem 90proc. Sauerstoffgase zu thun, das also noch 10 Proc. Stickstoff enthält, so hat man zunächst die procentale Zusammensetzung dieses Gemisches:

	Sauerstoff.	Stickstoff.
Dem Volumen nach	90	10
Dem Gewichte nach	91,11	8,89.

Es ergeben sich hier aus 16 Gew. Th. Schwefel wie vorher 11,1866 Vol. schweflige Säure (a); dagegen bleiben von den hier ebenfalls unbedingt erforderlichen 24 Gew. Th. Sauerstoff nur

$$\frac{24 \,.\, 8,89}{91,11} = 2,3418 \text{ Gew. Th. Stickstoff übrig,}$$

welche 1,8636 entsprechende Volumen (b) ausfüllen.

8 Gew. Th. Sauerstoff liefern auch hier 5,5933 Vol. (c).

Läßt man im vorliegenden Falle in gleicher Weise 6 Vol. Proc. freien Sauerstoff in den verbrauchten abziehenden Gasen gelten, so hat man hier nur 1,8636 Vol. Stickstoff abzuführen und alsdann ermittelt sich aus ähnlichen Gleichungen, wie die früher aufgestellten, der Gehalt des überschüssigen Gasquantums:

an Sauerstoff zu 0,1198 Vol. (d).
an Stickstoff zu 0,0133 Vol. (e).

Somit liefern 16 Gewichtstheile Schwefel an Verbrennungsgasen:

a. Schweflige Säure	11,1866	Vol.
c + d. Sauerstoff	5,7131	„
b + e. Stickstoff	1,8769	„
Zusammen	18,7766	Vol.

Mithin ist die Mischung dieser Gase procental:

$$\text{II.} \left\{ \begin{array}{lr} \text{Schweflige Säure} \ldots\ldots & 59{,}575 \\ \text{Sauerstoff} \ldots\ldots & 30{,}425 \\ \text{Stickstoff} \ldots\ldots & 10{,}000 \end{array} \right. \quad \left.\begin{array}{l} \\ \\ \end{array}\right\} 90{,}000.$$

$$\overline{100{,}000.}$$

Für 100 Kilogrm. Schwefel würde man bei Schwefelverbrennung in atmosphärischer Luft nach I an Gasen erhalten:

69,916 Kubikmeter schweflige Säure,
68,203 „ Sauerstoff,
520,846 „ Stickstoff.

658,965 Kubikmeter in Summa (A).

Nach den früheren Angaben würden davon abzuführen sein:

$$\frac{100\,(63{,}277 + 20{,}059 + 5{,}319)}{16} = 429{,}094 \text{ K. M. Gase (B).}$$

Diese Volumen sind, wie alle bisher angeführten, für 0° C. und 760 Millim. Barometerstand ermittelt. Nimmt man die Temperatur der Bleikammer am Anfange beim Eintritte der Gase zu 55°, die Temperatur am Ende derselben zu 25° an, so erhöhen sich diese Volumen bei 760 Millim. Spannung und unter Berücksichtigung, daß die Sättigung mit Wasserdampf erfolgt, in der Weise, daß

$$\text{A anwächst auf: } \frac{(273 + 55)\,.\,658{,}965\,.\,760}{273\,(760 - 117{,}4)} = 936{,}36 \text{ K. M.;}$$

$$\text{B ansteigt auf: } \frac{(273 + 25)\,.\,429{,}094\,.\,760}{273\,(760 - 23{,}6)} = 483{,}40 \text{ K. M.}$$

(In diesen Formeln geben die Zahlen 117,4 und 23,6 die Spannkräfte des Wasserdampfes nach Magnus bei 55 resp. 25° C. in Millim. Quecksilber an.)

Die durchschnittliche Gasmenge beträgt daher auf 100 Kilogramm Schwefel:

$$\frac{936{,}36 + 483{,}40}{2} = 709{,}88 \text{ Kubikmeter (III).}$$

Geht man dagegen anstatt von atmosphärischer Luft von 90procentigem Sauerstoffgase aus, so würde man auf 100 Kilogrm. Schwefel nach II an Verbrennungsgasen erhalten:

69,916 Kubikmeter schweflige Säure,
35,707 „ Sauerstoff,
11,731 „ Stickstoff.

117,354 Kubikmeter in Summa (A).

Hiervon würden abzuführen sein:

$$\frac{100\,(1{,}8636 + 0{,}0133 + 0{,}1198)}{16} = 12{,}479 \text{ Kubikmeter Gase (B).}$$

Durch Sättigung mit Wasserdampf und Temperaturausdehnung bei 60 bezw. 30° C. berrechnen sich diese Volumen, und zwar

$$\text{A auf: } \frac{(273 + 60)\,.\,117{,}354\,.\,760}{273\,(760 - 148{,}6)} = 177{,}93 \text{ K. M.}$$

$$\text{B auf: } \frac{(273 + 30)\,.\,12{,}479\,.\,760}{273\,(760 - 31{,}6)} = 14{,}45 \text{ K. M.}$$

Das mittlere Gasquantum würde somit auf 100 Kilogrm. Schwefel bei Anwendung von 90procentigem Sauerstoff betragen:

$$\frac{177,93 + 14,45}{2} = 96,19 \text{ K. M. (IV).}$$

Ueber den Bedarf an Kammerraum und Salpeter für eine gewisse in 24 Stunden zu verbrennende Menge Schwefel findet man in der Praxis und in der Literatur die verschiedensten Angaben. Für die vorliegende Betrachtung möge in dieser Beziehung die Annahme untergelegt werden, daß für 100 Kilogrm. in 24 Stunden zu verbrennendem Schwefel 150 K. M. Kammervolumen bei einem Aufwande von 7 Kilogrm. reinem Natronsalpeter erforderlich sind.

Die mittlere Gasmenge für 100 Kilogrm. Schwefel war zu 709,88 K. M. gefunden, wenn man zur Schwefelverbrennung sich der atmosphärischen Luft bedient. Somit bedarf die schweflige Säure zu ihrer Umwandlung in Schwefelsäure

$$\frac{24 . 150}{709,88} = 5,07 \text{ Stunden Zeit.}$$

Die obigen 7 Kilogrm. salpetersaures Natron entsprechen

$$\frac{46 . 7}{85} = 3,79 \text{ Kilogrm. Untersalpetersäure,}$$

und wenn man annimmt, daß sich der Proceß der Schwefelsäurebildung durch abwechselnde Reduction der Untersalpetersäure zu Stickstoffoxyd und Regeneration desselben zu Untersalpetersäure fortsetzt, so geben diese 3,79 Kilogrm. Untersalpetersäure, zu Stickstoffoxyd reducirt, jedesmal

$$\frac{16 . 3,79}{46} = 1,318 \text{ Kilogrm. Sauerstoff}$$

ab — eine Menge, welche im Stande ist,

$$\frac{32 . 1,318}{8} = 5,272 \text{ Kilogrm. schweflige Säure}$$

in Schwefelsäure überzuführen.

Nun geben 100 Kilogrm. Schwefel 200 Kilogrm. schweflige Säure; mithin sind zur Ueberführung derselben in Schwefelsäure nöthig:

$$\frac{200}{5,272} = 37,9 \text{ Reductionen resp. Regenerationen.}$$

Hiernach beträgt die Zeitdauer für einen solchen Turnus:

$$\frac{5,07 . 60}{37,9} = 8,027 \text{ Minuten.}$$

Daß diese Zeitdauer bei Anwendung von Verbrennungsgasen, die mit Benützung von 90procentigem Sauerstoff erhalten sind, kürzer ausfallen wird, darf man ohne Zweifel voraussetzen. Hat doch in diesem Falle, wie gezeigt wurde, das Gasgemenge 30,425 Vol. Proc. Sauerstoff, welchen bei Verbrennung in atmosphärischer Luft nur 10,35 Vol. Proc. gegenüberstehen!

Welche Zeitdauer aber nöthig wäre, dies würde sich erst angeben lassen, nachdem man aus der Erfahrung eine ähnliche Relation über verbrannten Schwefel, Kammerraum und Salpeter entnommen haben wird, wie die vorher mitgetheilte, für die Anwendung der atmosphärischen Luft giltige.

Indessen ganz abgesehen hiervon, und den Preis des Sauerstoffgases vorläufig beiseite gelassen, so würden sich auch ohnedies schon wesentliche Vortheile (wenigstens auf den ersten oberflächlichen Blick) ergeben. Bleibt man nämlich bei den gefundenen

5,07 Stunden Zeit als erforderlich für die Condensation der schwefligen Säure stehen, so würde man für das durchschnittliche, unter IV erhaltene Gasquantum von 96,19 K. M. auf 100 Kilogrm. Schwefel auskommen mit:

$$\frac{5{,}07 \,.\, 96{,}19}{24} = 20{,}32 \text{ K. M. Kammerraum}$$

per 100 Kilogrm. in 24 Stunden zu verbrennendem Schwefel.

Behält man dagegen die angegebenen 150 K. M. Kammerraum bei, so würde man an Stelle von 100 Kilogrm. Schwefel darauf verbrennen können:

$$\frac{150 \,.\, 100}{20{,}32} = 738 \text{ Kilogrm. Schwefel in 24 Stunden.}$$

In beiden soeben erwähnten Fällen würde stets der gleiche Salpeterverbrauch von 7 Kilogrm. auf 100 Schwefel stattzufinden haben.

Wollte man aber von der eben berechneten Mehrproduction an Schwefelsäure absehen und dagegen lediglich auf Salpetersparniß ausgehen, so würde die auf 100 Kilogrm. Schwefel durchschnittlich fallende Gasmenge von 96,19 Kubikmeter

$$\text{den } \frac{96{,}19}{150} = 0{,}641\text{sten Theil}$$

des Kammervolumens betragen. Mithin würde zur Ausfällung der schwefligen Säure

$$\frac{24}{0{,}641} = 37{,}44 \text{ Stunden Zeit}$$

disponibel sein. Wird nun die Zeitdauer für eine Reduction bez. Regeneration der Salpetergase ebenfalls zu 8,027 Minuten angesetzt, so dürfen hier

$$\frac{60 \,.\, 37{,}44}{8{,}027} = 280 \text{ dergleichen Vorgänge}$$

stattfinden, und wenn 200 Kilogrm. schweflige Säure in Schwefelsäure zu verwandeln sind, so hat man auf eine von diesen Reactionen

$$\frac{200}{280} = 0{,}7143 \text{ Kilogrm. schweflige Säure}$$

in Schwefelsäure überzuführen.

Hierzu werden aber erfordert:

$$\frac{8 \,.\, 0{,}7143}{32} = 0{,}1786 \text{ Kilogrm. Sauerstoff,}$$

welche Menge in einer Portion durch Reduction zu Stickoxyd abgegeben wird von:

$$\frac{46 \,.\, 0{,}1786}{16} = 0{,}5135 \text{ Kilogrm. Untersalpetersäure.}$$

Zur Erzeugung dieses Quantums wären aber

$$\frac{85 \,.\, 0{,}5135}{46} = 0{,}949 \text{ Kilogrm. reiner Natronsalpeter}$$

aufzuwenden und hiermit würde man gleichzeitig auch dem Processe auf 100 Kilogrm. des verbrannten Schwefels genügen.

Wie also bei der Schwefelverbrennung in atmosphärischer Luft folgende Daten in Relation stehen:

150 K. M. Kammervolumen,
100 Kilogrm. Schwefel täglich,
7 „ Salpeter,
5,07 Stunden Zeit zur Condensation der schwefligen Säure; —

so würde man bei Schwefelverbrennung in 90procentigem Sauerstoffgas vorläufig folgende Beziehungen erhalten. Entweder:

150 K. M. Kammervolumen,
738 Kilogrm. Schwefel täglich,
7 „ Salpeter,
5,07 Stunden Zeit zur Condensation der schwefligen Säure; — oder

150 K. M. Kammervolumen
100 Kilogrm. Schwefel täglich,
0,949 „ Salpeter,
37,44 Stunden Zeit für die Condensation der schwefligen Säure; — oder

20,32 K. M. Kammervolumen,
100 Kilogrm. Schwefel täglich,
7 „ Salpeter,
5,07 Stunden Zeit für die Condensation der schwefligen Säure.

Bei näherer Betrachtung dieser drei Fälle erkennt man zunächst auf den ersten Blick, daß im ersten Falle der Kammerraum ebenso gut ausgenützt wird, wie im dritten Falle; beide Male kommen nämlich auf 100 K. M. Kammerraum:

$$\frac{100 . 738}{150} = \frac{100 . 100}{20,32} = 492 \text{ Kilogrm. Schwefel.}$$

Da auch der Salpeteraufwand derselbe bleibt, so braucht man somit nur noch den ersten und den zweiten Fall zusammenzuhalten und kann, was für den ersten Fall gilt, sofort auch für den dritten gelten lassen.

Ein Betrieb, welcher nach dem I Schema: — 150 K. M. Kammervolumen auf 738 Kilogrm. Schwefel bei 7 Kilogrm. Salpeteraufwand — geführt würde, könnte intensiv genannt werden, während im Gegensatz hierzu nach dem Schema II — bei 150 Kubikmeter Kammerraum auf 100 Kilogrm. Schwefel und 0,949 Kilogrm. Salpeter — ein extensiver Betrieb stattfände.

Ob man in diesem Sinne, bei Schwefelverbrennung in atmosphärischer Luft, vormals die Bleikammern jemals extensiv betrieben hat, weiß ich nicht; heut zu Tage würde extensiver Betrieb keinem Fabrikanten mehr einfallen. Sicher ist aber dies, daß man früher fast durchwegs die Bleikammern nicht so intensiv betrieben hat wie gegenwärtig, und ebenfalls ist es eine Thatsache, daß man in Amerika und England im Durchschnitt die Bleikammern intensiver betreibt, als dies in Deutschland und Oesterreich geschieht. Man wendet dort in der Regel mehr Salpeter, auf den verbrannten Schwefel oder die erzeugte Säure bezogen, an, producirt, also in einem gegebenen Kammerraume mehr Säure als in Deutschland, wo man relativ weniger Salpeter anwendet.

In England und Amerika verlangt man eben das angelegte Capital schneller ausgenützt und verzinst als bei uns; auch sind dort die Salpeterpreise niedriger als bei uns. Nach einem Berichte von Lawrence Smith im Scientific American, v. XXI Nr. 21 wendet man in Amerika auf 100 Schwefel an:

bei Schwefelbetrieb . . . . 10 Salpeter;
bei Schwefelkiesbetrieb . . . 8,5 bis 12,8 Salpeter.

Es sind dies Sätze, hinter denen man in Deutschland zuweilen noch um mehr als im Verhältniß von 5 : 4 zurückbleibt.

Daß auch für einen etwaigen Bleikammerbetrieb mit solchen Verbrennungsgasen, die mittels 90procentigen Sauerstoffgases erzielt sind, ein extensiver Betrieb unstatthaft sein würde, zeigt folgende Erwägung. Wenn man bei einem extensiv betriebenen

System den Geldaufwand für die jährlich verbrannte Schwefelmenge a, für den jährlich verbrauchten Salpeter b und für die Kohlen c setzt, so würden sich für ein System von gleicher Größe, aber mit intensivem Betriebe, die entsprechenden Kosten stellen zu:

$$7{,}38\ (a + b + c).$$

Setzt man ferner die jährliche Lohnausgabe in jenem Falle = d, so wird man im anderen Falle reichlich mit 2d auskommen. Beträgt endlich die Auslage für Instandhaltung des extensiv betriebenen Systemes e, so wird man, da im anderen Falle größere Dampfkessel und Schwefelöfen nöthig sind, diesen Betrag erhöhen müssen, jedoch mit $^4/_3$e reichlich auskommen. Wenn man endlich noch annimmt, daß die Dauer des Systemes im letzten Falle nur $^1/_3$ von der im ersten Falle beträgt, so wird sich der genannte Aufwand von $^4/_3$e noch erhöhen auf jährlich $3 \times {}^4/_3 e = 4e$.

Alsdann hat man die Selbstkosten für extensiven Betrieb jährlich:

$$E = a + b + c + d + e$$

und in gleicher Weise für intensiven Betrieb:

$$J = 7{,}38\ (a + b + c) + 2\,d + 4e.$$

Beträgt der Nettogewinn $^1/_5$ der Selbstkosten, so erhält man dementsprechend:

$$En = \frac{a + b + c + d + e}{5}, \text{ sowie auch:}$$

$$Jn = \frac{7{,}38\ (a + b + c) + 2d + 4e}{5}.$$

Nimmt man die Dauer der Anlagen zu 10 resp. 30 Jahren, so hat man in diesen Zeiträumen den Nettogewinn:

$$En_1 = 6\,(a + b + c + d + e) \text{ und}$$
$$Jn_1 = 14{,}76\ (a + b + c) + 4d + 8e.$$

Bezieht man in diesen Gleichungen die Ausgabe für Kohlen und Löhne auf eine der übrigen Ausgaben, z. B. auf die Schwefelausgabe, und setzt demgemäß $c = {}^1/_7 a$ und $d = {}^1/_6 a$, so erhält man

$$En_1 = 6\ (a + b + {}^1/_7 a + {}^1/_6 a + e) \text{ und}$$
$$Jn_1 = 14{,}76\ (a + b + {}^1/_7 a) + {}^2/_3 a + 8e$$

oder vereinfacht:

$$En_1 = 7{,}86\,a + 6\,b + 6\,e$$
$$Jn_1 = 17{,}50\ a + 14{,}76\,b + 8e.$$

Der Gewinn En_1 ist erzielt mit einem Anlagecapital A; der Gewinn Jn_1 mit einem solchen $= {}^4/_3 A$, der gemachten Annahme gemäß. Wenn man daher En_1 mit $^4/_3$ multiplicirt und das Product von Jn_1 abzieht, so gibt die Differenz diejenige Geldsumme an, welche man bei intensivem Betriebe im Verhältniß mehr erwirthschaftet hat als bei extensivem.

$$Jn_1 = 17{,}50a + 14{,}76\,b + 8e$$
$$\text{minus } {}^4/_3\ En_1 = 10{,}48a + \ \ 8{,}00\,b + 8e$$

$$\text{Differenz:}\quad 7{,}02a + \ \ 6{,}76b.$$

Die bessere und längere Erhaltung des Apparates, sowie der geringere Salpeterverbrauch würden somit bei extensivem Betriebe bei weitem nicht im Stande sein, die durch intensiven Betrieb erzielte Mehreinnahme zu balanciren.

Bevor wir weiter gehen, mögen die bisher erlangten Zahlen der besseren Vergleichung wegen nochmals zusammengestellt werden.

		Bei atm. Luft.	Bei 90 Proc. Sauerstoff.
1. 16 Kilogrm. Schwefel geben an Verbrennungsgasen bei 0° und 760 Mm. Bar.:	Schwefl. Säure	11,1866 K. M.	11,1866 K. M.
	Sauerstoff . . .	10,9124 "	5,7131 "
	Stickstoff	83,3348 "	1,8769 "
		105,4338 K. M.	18,7766 K. M.
2. Die procentale Zusammensetzung der Verbrennungsgase ist dem Vol. nach:	Schwefl. Säure	10,61 K. M.	59,575 K. M.
	Sauerstoff . . .	10,35 "	30,425 "
	Stickstoff	79,04 "	10,000 "
		100,00 K. M.	100,000 K. M.
3. a) Menge der Anfangsgase auf Kilogrm. Schwefel für 0° und 760 Mm. Bar.:		658,965 K. M.	117,354 K. M.
b) Menge der Endgase auf Kilogrm. Schwefel für 0° und 760 Mm. Bar.:		429,094 K. M.	12,479 K. M.
4. a) Dieselbe, mit Wasserdampf gesättigt und mit Temperaturcorrection:		936,36 K. M. Für 55°	177,93 K. M. Für 60°
b) desgl, ebenso:		483,40 K. M. Für 25°	14,45 K. M. Für 30°.
c) Mittlere Gasmengen per 100 Kilogrm. Schwefel:		709,88 K. M.	96,19 K. M.

			a.
5. Beziehungen zwischen Kammerraum, Schwefelverbrauch in 24 Stunden, Salpeterverbrauch und Zeit für die Condensation der schwefligen Säure:	Schwefel . .	100 Kil.	738 Kil.
	Kammerraum	150 K. M.	150 K. M.
	Salpeter . . .	7 Kil.	7 Kil.
	Zeit	5,07 Stdn.	5,07 Stdn.
			b.
desgl.	Schwefel		100 Kil.
	Kammerraum		150 K. M.
	Salpeter		0,949 Kil.
	Zeit		37,44 Stdn.
			c.
desgl.	Schwefel		100 Kil.
	Kammerraum		20,32 K. M.
	Salpeter		7 Kil.
	Zeit		5,07 Stdn.

Es wird nun zu untersuchen sein, ob es etwa bereits an der Zeit ist, die Schwefelverbrennung für die Fabrikation der Schwefelsäure mittels 90procentigem Sauerstoffgas zu versuchen, oder zu bestimmen, um wie viel der Preis von solchem Sauerstoffgas noch sinken müßte, wenn er mit Vortheil für atmosphärische Luft angewendet werden soll.

Ein Kammersystem, welches täglich 100 Ctr. oder 5000 Kilogrm. concentrirte Säure ($HO,SO_3 = H_2SO_4$) liefern soll, müßte, wenn man auf 1 Schwefel ein Ausbringen von 3 concentrirter Säure setzt, täglich an Schwefel $1666^2/_3$ Kilogrm. verarbeiten, welche Menge, in atmo=

sphärischer Luft verbrannt, nach den angeführten Daten $16^2/_3 \times 150 =$ 2500 Kubikmeter Kammerraum erfordern würde.

Ein Kammersystem von gleicher Leistung, welches mittels 90proc. Sauerstoffes erzeugte Verbrennungsgase condensirt, würde nach der Relation 5.c an Kammerraum bieten müssen: $16^2/_3 \times 20{,}32 = 338{,}67$ K. M.

Wenn man das Anlagecapital eines Systemes von 2500 Kubikmeter Inhalt nebst allem Zubehör auf 126000 Mark veranschlagt, so wird man dasjenige eines Systemes von $338^2/_3$ Kubikmeter Inhalt mit 21000 Mark billig ansetzen. Es wäre dies der sechste Theil jener Summe, wobei zu bedenken ist, daß der Kammerraum selbst nur 7,38mal kleiner ist als im ersten Falle, während die Dampfkessel in beiden Fällen unbedingt gleich groß zu nehmen sind, der Schwefelofen im letzten Falle aber mindestens ebenso groß, vielleicht noch größer anzulegen sein wird, als im ersten Falle. Die Instandhaltung mag in beiden Fällen zu 10 Proc. der Anlagesumme gerechnet werden, wenn schon zu erwarten ist, daß im letzten Falle ein schnellerer Verschleiß an den Bleikammern stattfindet. Wir wollen ferner auch den Preis des 90proc. Sauerstoffes zum niedrigsten Satze von 0,4 Mark pro Kubikmeter in Anrechnung bringen.

Alsdann ermitteln sich die jährlichen Selbstkosten der concentrirten Schwefelsäure in Form von Kammersäure bei 300 Arbeitstagen, wie folgt.

A. Bei Schwefelverbrennung in atmosph. Luft.

1) Schwefel. — 500000 Kilo à 0,15 Mark	75000	Mark.
2) Salpeter. — 20000 Kilo à 0,3 Mark	6000	„
3) Kohlen. — 315000 Kilo à 100 zu 2 Mark . . .	6300	„
4) Löhne.	8100	„
5) Instandhaltung. — 10 Proc. von 126000 Mark . .	12600	„
Zusammen:	108000	Mark.

Es sind hier 4 Salpeter auf 100 Schwefel bei Wiedergewinnung der Salpetergase gerechnet; im Folgenden wird das gleiche Verhältniß, Reduction von 7 zu 4, beibehalten werden; wegen Kleinheit der Anlage wird man an Kosten für Kohlen und Löhne etwas, aber nur wenig, nachlassen können.

B. Bei Schwefelverbrennung in 90proc. Sauerstoffgas.

1) Schwefel. — 510000 Kilo à 0,15 Mark	75000	Mark.
2) Sauerstoff. — Von reinem Sauerstoff würden 500000 Kilogrm. = 349582 Kubikmeter, daher von 90procentigem Gase erforderlich sein: 388424 K. M. à 0,4 Mark	155370	„
3) Salpeter. — 2710 Kilo à 0,3 Mark	813	„
4) Kohlen. — 300000 Kilo à 100 zu 2 Mark	6000	„
5) Löhne.	7500	„
6) Instandhaltung. — 10 Proc. von 21000	2100	„
Zusammen:	246783	Mark.

Es ist daher der Preis von 0,4 Mark für einen Kubikmeter 90proc. Sauerstoffgas bei weitem noch nicht ein solcher, daß der Schwefelsäurefabrikant daran denken könnte, dasselbe anzuwenden. Erst wenn man den obigen sub 2 notirten Posten von 155370 Mark für Sauerstoffgas im Stande sein wird auf 108000 — (246783 — 155370) = 16587 Mark — d. i. auf fast $^1/_9$ — herabzumindern, erst dann würde man, bei Aufrechterhaltung aller im Vorstehenden gemachten Annahmen und Voraussetzungen, mit Verbrennungsgasen, die mittels Sauerstoffgas erhalten wurden, nur eben zu demselben Preise produciren können, wie man produciren kann bei Anwendung von atmosphärischer Luft. Unter diesen Umständen müßte aber der Kubikmeter des 90proc. Sauerstoffes zu 4,27 Markpfennigen zu haben sein — und es scheint nicht, als ob dieser Fall so bald eintreten würde.

Man wird daher voraussichtlich noch eine gute Weile der Schwefelsäurefabrikation in bisheriger Weise obliegen müssen und inzwischen vollauf Muße haben, zu überlegen, wie man die wichtigen Veränderungen vornehmen soll, welche die Anwendung von Sauerstoffgas an dem bisherigen Apparat etwa nöthig macht.

CXX.

Ueber die neuesten Fortschritte in der Soda- und Chlorkalk-Industrie in England; von Dr. Georg Lunge (South-Shields).

Die Grundzüge der im Folgenden niedergelegten Angaben sind von mir in einem Vortrage in der chemischen Section der letzten Naturforscher-Versammlung zu Breslau entwickelt worden. Ich werde den so wichtigen Gegenstand hier mit bedeutend größerer Ausführlichkeit behandeln, als dies in einer Sectionssitzung am Orte gewesen wäre, und meine Daten bis zum Zeitpunkte des Niederschreibens ergänzen.

Für jeden Techniker ist es selbstredend von allergrößter Wichtigkeit, sich immer auf der Höhe der Zeit zu erhalten und sich darüber zu unterrichten, welche Fortschritte in seinem Fache anderwärts gemacht werden. Am sichersten führt dahin natürlich der persönliche Besuch recht vieler der besten Fabrikanlagen; aber selbst dem Bemittelsten und einflußreichst Empfohlenen wird nicht Alles offen stehen, und keinesfalls kann er solche Rundreisen anders als in sehr seltenen Wiederholungen unternehmen. Am leichtesten fällt dies noch, wenn — wie hier am Tyne und in der

Gegend um St. Helens und Widnes in Lancashire — ganze Gruppen von Fabriken einer Art zusammenliegen, welche man in wenigen Stunden erreichen kann. So existiren z. B. am Ufer des Tyne-Flusses, auf einer Strecke von 3 deutschen Meilen 22 Sodafabriken zum Theil von den colossalsten Dimensionen. In Deutschland, wo die Sodafabriken viel geringer an Zahl sind und viel mehr zerstreut liegen, und wo sie den Collegen auch wohl nicht mit solcher Bereitwilligkeit offen stehen als dies in England die Regel ist, sind die Techniker der Sodafabrikation wohl größtentheils für ihre Information auf die Lectüre von Handbüchern, Journalen und Jahresberichten angewiesen. So unentbehrlich auch alle diese Quellen sind, so ist es doch ungemein schwer, ja fast unmöglich aus denselben eine klare Anschauung zu gewinnen, welche von den unzähligen Erfindungen und sogenannten Verbesserungen wirklich ins Leben getreten, welche in den besseren Fabriken schon wieder verlassen sind; welche überhaupt gleich todtgeboren waren und welche zur Zeit noch ihre Lebensfähigkeit zu erweisen haben.

Nicht immer bestehen die Erfindungen, welche am lautesten angepriesen werden, die Probe, und manche Revolutionen vollziehen sich in der Stille. Jedenfalls ist es für den Techniker von höchster Wichtigkeit zuverlässige Angaben über das zu haben, was in der Großindustrie *wirklich geschieht*. Die Augen der Sodafabrikanten werden in dieser Beziehung vornehmlich immer auf England gerichtet sein. England ist zwar nicht die Ursprungsstätte des *Leblanc*'schen Verfahrens; aber außer diesem und dem *Gay-Lussac*'schen Absorptionsthurm sind fast alle jetzt angewendeten Apparate und Verfahren in England erfunden und häufig mit unsäglichen Opfern an Geld und Energie zuerst dort durchgeführt worden. Ich führe nur an: die Bleikammern für Schwefelsäure; die Anwendung des Schwefelkieses mit den Kilns dafür; diejenige der schwach kupferhaltigen Kiese mit völliger Verwerthung des Kupfers und Eisens in demselben; der *Glover*'sche Thurm; die Fabrikation des Sulfates in gußeisernen Schalen; die Condensirung der Salzsäure in Coaksthürmen; der gewöhnliche englische Soda-Ofen, dessen Vorzüge vor dem französischen — auch in Deutschland noch meist gebräuchlichen — immer mehr anerkannt werden; der mechanische Cylinderofen; das *Shanks*'sche Auslaugungsverfahren mit ruhender Masse und circulirender Flüssigkeit; die Fabrikation von weißer hochgrädiger kaustischer Soda im Großen, speciell auch aus „rother Lauge“; die Erfindung des Chlorkalkes überhaupt; diejenige sämmtlicher Regenerirungsverfahren für Braunstein und des *Deacon*'schen Verfahrens ohne Braunstein u. ff. Selbst das Ammoniakverfahren für Soda ist bekanntlich zuerst in England aufgetaucht

(als Dyar und Hemming's Patent), obwohl man zugeben muß, daß seine Ausarbeitung zu einem technisch brauchbaren Verfahren hauptsächlich Franzosen und Belgiern (Schlösing, Roland und Solvay) zu verdanken ist.

Ich habe es mir nun speciell angelegen sein lassen, die sich mir darbietenden Gelegenheiten zu benützen, um an Ort und Stelle Angaben zu sammeln, für deren Zuverlässigkeit ich fast ausschließlich persönlich einstehen kann.

Um nun auf die einzelnen Zweige der Sodafabrikation einzugehen und mit der Schwefelsäure anzufangen, so wird dieselbe im Großen und Ganzen natürlich wie von jeher fabricirt. Es ist kaum nöthig zu erwähnen, daß sicilianischer Schwefel in England nur ganz ausnahmsweise zur Fabrikation von Schwefelsäure verwendet wird — wenigstens ganz sicher nicht bei der für die Sodafabrikation bestimmten. Aber auch der gewöhnliche Schwefelkies, d. h. ein solcher, welcher von Kupfer entweder gar nichts oder zu wenig selbst für nasse Verhüttung enthält, tritt jetzt ganz und gar in den Hintergrund gegenüber dem 3 bis 4 Proc. Kupfer enthaltenden Pyrit, welcher aus Spanien, Portugal und Norwegen eingeführt wird, da in diesem Falle das Kupfer und selbst das Eisen an den Gestehungs- und Transportkosten des Schwefels Theil nimmt. Nach meiner Schätzung wird in diesem Jahre (1874) etwa neun Zehntel aller Schwefelsäure in England aus diesem Materiale producirt werden. Die Abbrände dieses Kieses werden nur ganz ausnahmsweise von den Schwefelsäurefabriken selbst aufgearbeitet; diese Arbeit fällt eigenen Hütten zu, welche in allen Mittelpunkten der chemischen Industrie, häufig mit einander concurrirend, errichtet sind. Die Abbrände werden dort einer chlorirenden Röstung unterworfen, mit salzsäurehaltigem Wasser ausgelaugt, das Kupfer, theilweise nach vorheriger Ausfällung des Silbers aus den Laugen, durch Brucheisen oder Eisenschwamm* — reducirt aus einem Theile der Rückstände — gefällt und die Laugerei-Rückstände, welche ein fast ganz schwefelfreies Eisenoxyd enthalten (natürlich gemengt mit der Gangart des Kieses) an Eisenhütten abgegeben, wo sie nicht nur zum Füttern von Puddelöfen, sondern selbst in

* Welches von beiden vorzuziehen sei, darüber sind die Ansichten getheilt. Es wird mir jedoch von einem der in diesem Fache erfahrensten Männer versichert, daß bei richtiger Bauart des Reductionsofens der Eisenschwamm bedeutend billiger zu stehen kommt als selbst dünnes Brucheisen, im Augenblicke nämlich 45 Mark pro Tonne mit voller Einrechnung des Werthes des dazu verwendeten purple ore, daß aber der Eisenschwamm ganz unbedingte Vorzüge in der Vereinfachung des Apparates und der Schnelligkeit der Reaction besitze, und daß es leicht sei, nicht mehr als 1 Proc. Ueberschuß desselben in dem gefällten Kupfer zu lassen.

den Hohöfen vollständige Verwendung finden. Somit werden sämmtliche Bestandtheile des Pyrites rationell verwerthet, und der einzige Verlust, welchen man bis jetzt noch nicht zu vermeiden gelernt hat, ist derjenige des bei der chlorirenden Röstung aus dem Schwefel und dem zugesetzten Kochsalze entstandenen Glaubersalzes, welches sich in der sauren Mutterlauge vom Ausfällen des Cementkupfers findet und mit derselben unbenützt fortläuft.

Das geistreiche Verfahren von Gibb und Gelstharpe, welches ich in diesem Journal (1872 Bd. CCIV S. 288) beschrieben habe, ist leider wieder eingestellt worden, nachdem es längere Zeit im großen Maßstabe (bei etwa 1000 Tonnen Abbränden per Woche) angewendet worden war. Der Grund hiervon lag namentlich in sehr großen Schwierigkeiten und Verlusten, welche beim Eindampfen so großer Mengen salzsäurehaltiger Laugen zur Trockne stattfanden; es mußten fortwährend neue Oefen dafür gebaut werden, und es wäre wohl auch der Ausdauer des Hrn. Gibb schließlich gelungen, diese Schwierigkeit zu überwinden, wenn nicht inzwischen statt eines Gewinnes aus dem Verfahren ein Verlust gegen die gewöhnliche Methode erzielt worden wäre, so daß die Actiengesellschaft, welcher die Fabrik gehört, die Lust zur Fortsetzung der Experimente verlor. Die mit großen Kosten errichtete Anlage, welche sich in allen Theilen bewährt hatte, wurde abgerissen und das alte Verfahren (mit Eisenschwamm) wieder eingeführt. In dieser Angelegenheit ist wohl keineswegs schon das letzte Wort gesprochen; doch würde es sich empfehlen, solche Neuerungen nicht gleich in so großem Maßstabe auszuführen, wie dieses in England oft geschieht, sondern kleinere Einrichtungen erst längere Zeit zu erproben. Die Röstöfen mit Drehherd, welche in Folge ihrer viel vollkommeneren Wirkung gegenüber den gewöhnlichen Oefen eben den Anstoß zu dem Gibb'schen Verfahren gegeben hatten, und deren Abbildung und Beschreibung sich in meiner oben citirten Abhandlung findet, haben sich nun schon seit Jahren durchaus bewährt und stehen in derselben Fabrik noch immer in Anwendung; das Patentrecht und die bedeutenden Kosten der Oefen haben aber ihre weitere Verbreitung bis jetzt verhindert.

Es darf hier nicht übergangen werden, daß neuerdings selbst das in so sehr geringen Mengen das Kupfer begleitende Silber aus den Pyriten gewonnen wird, wenn dies auch noch nicht allgemein üblich ist. Das schon bekannte (in diesem Journal, 1870 Bd. CXCVIII S. 306 beschriebene) Verfahren von Claudet wird noch heut in Lancashire angewendet, und soll sogar die bedeutende Preissteigerung des Jodes und der Jodpräparate dadurch bedingt werden, daß dasselbe für das Claudet'-

sche Verfahren erforderlich ist, obgleich es nur auf einen kleinen Theil der Kupferlaugen angewendet wird. Dieser Umstand weist schon darauf hin, daß der Jodverlust bei dem Verfahren doch nicht ganz unbedeutend sein kann, und daß, wenn man das Verfahren allgemein anwenden wollte, die dann eintretende Preissteigerung des Jodes den Gewinn an Silber mehr als verschlingen würde. Es ist daher mit Genugthuung zu begrüßen, daß Gibb aus Jarrow-on-Tyne ein Verfahren zur Entsilberung der Kupferlaugen aufgefunden hat, welches von seltenen Reagentien wie Jod vollkommen absieht, und somit einer ganz allgemeinen Anwendung fähig ist. Das Verfahren steht auf der von Gibb geleiteten Hütte in voller, ersprießlicher Thätigkeit, und dürften die folgenden Notizen darüber wohl um so annehmbarer sein, als bisher nichts darüber in die Oeffentlichkeit gedrungen ist als ein Bericht in der (in diesem Augenblick noch nicht publicirten) Antrittsrede von Pattinson in der Newcastle Chemical Society. Die folgenden Details gebe ich nach einem persönlichen Besuche in der Fabrik und bereitwilligst ertheilter Auskunft meines Freundes, Hrn. Gibb.

Gibb's Verfahren beruht auf der von ihm gemachten Beobachtung, daß aus einer schwach silberhaltigen Kupferlösung, welche mit Schwefelwasserstoff behandelt wird, der bei weitem größte Theil des Silbers schon mit den ersten Antheilen des Schwefelkupfers niederfällt; er unterwirft also sämmtliche Kupferlaugen vor der Behandlung mit Eisenschwamm erst einer solchen partiellen Fällung mit Schwefelwasserstoff. Die Kupferlaugen, entstanden durch Behandlung des Productes der chlorirenden Röstung von Pyritabbränden mit verdünnter Säure, werden in Holzkästen von 3,4 Meter im Quadrat und 0,92 Meter Höhe abgelassen und ein Strom Schwefelwasserstoff eingeblasen. Zur Erzeugung des letzteren dient Sodarückstand, welcher in Holzgefäßen von 1,8 Meter im Quadrat und 1,8 Meter Höhe auf einem falschen Boden (Breter mit Ofenschlacken bedeckt) enthalten ist. Aus einem höher stehenden Bottich fließt verdünnte Salzsäure unter dem Doppelboden ein und 0,6 M. unter dem Deckel wieder aus, wobei ihr Zufluß so geregelt wird, daß die austretende Flüssigkeit so gut wie gar keine freie Säure mehr enthält. Die Entwickelungskästen brauchen nicht gasdicht zu sein, weil eine Luftpumpe das Gas aus ihnen beständig aussaugt und in die Fällungsbottiche bläst. Zu dem letzteren Zwecke hat das Druckrohr Ventile für jeden einzelnen Fällungstrog, und davon ausgehend ein 3zöll. (76 Mm.) Kautschukrohr, welches am Boden des Troges liegt, aber durch eine leichte, an seinem Ende befestigte Stange von dem Arbeiter in dem Troge hin und her bewegt wird. Bei dem großen Ueberschusse an Kupfer ist ein Entweichen von freiem

Schwefelwasserstoff gar nicht zu bemerken. Die Fällung wird eingestellt, wenn so nahe wie möglich 6 Proc. des Kupfers als Sulfid ausgeschieden sind; die Arbeiter erkennen die Grenze schon ohne Analyse. Während das ohne Abscheidung des Silbers aus den Pyriten gewonnene Kupfer im Durchschnitt 20 Unzen Silber pro Tonne enthält (die Tonne enthält 32666 ounces troy), findet man nach obiger Operation in dem späterhin durch Eisenschwamm gefällten Kupfer nur noch 2 bis 3, höchstens 4 Unzen Silber pro Tonne. Die gefällten 6 Proc. Kupfersulfid dagegen enthalten 200 Unzen Silber pro Tonne Kupfer. Merkwürdigerweise geben die Laboratoriumsversuche, wobei das gewöhnliche, ziemlich reine, aus Schwefeleisen bereitete Schwefelwasserstoffgas angewendet wurde, lange nicht so günstige Resultate als der Großbetrieb mit dem durch Kohlensäure und atmosphärische Luft sehr verdünnten Gase aus Sodarückstand; es gelingt also zwar im Großen, aber nicht im Kleinen, fast sämmtliches Silber schon mit den ersten 6 Proc. Kupfer niederzuschlagen, und es scheint, als ob gerade die Verdünnung des Gases die Ursache davon wäre. Der Niederschlag ist übrigens sehr voluminös, und man läßt denselben daher, um den Proceß nicht zu sehr aufzuhalten, in den Fällungströgen nur vorläufig absitzen, zieht die klare Lauge ab (zur Fällung mit Eisen) und läßt den Schlamm in besondere Kästen laufen, wo er durch längeres Stehenlassen noch mehr klare Kupferlauge abziehen läßt; er wird dann durch öfteres Decantiren mit Wasser möglichst ausgewaschen und schließlich in einer Needham'schen Filterpresse von ungewöhnlicher Größe ausgepreßt. Das so erhaltene feuchte Sulfid wird nun in einem Flammofen von derselben Construction, wie sie zur ersten chlorirenden Röstung dienen, calcinirt. Man erhält dabei etwa ein Viertel als Kupfersulfat; der Rest ist Oxyd, auch wohl Oxychlorid, und das Silber scheint nach dem Calciniren sämmtlich als Chlorid vorhanden zu sein; wenigstens ist immer mehr Chlor zu finden, als dem Silber entspricht, was sich leicht erklärt, wenn man bedenkt, daß ein so voluminöser Niederschlag, wie der oben beschriebene, sich im Großen nie vollkommen auswaschen und von Salzsäure oder Chloriden befreien läßt.

Das Calcinations-Product wurde früher auf Kupfervitriol verarbeitet, indem man es mit Schwefelsäure behandelte, wobei das Silber vollständig im Rückstande blieb; dieser Rückstand enthielt dann 600 Unzen Silber pro Tonne. Weil aber Kupfervitriol nur sehr schwer und zu schlechten Preisen verkäuflich ist, so ging Gibb zu einem complicirteren Verfahren über. Das calcinirte Product wird erst mit Wasser ausgewaschen und die Kupfersulfatlösung, welche höchstens 1 Unze Silber pro Tonne Kupfer enthält, wie gewöhnlich mit Eisenschwamm gefällt. Der

von Kupfervitriol befreite Rückstand (größtentheils Kupferoxyd) wird dann in schwach conischen Holzbottichen auf eine Filtrirschicht von Stroh und Haidekraut gelegt und mit heißer gesättigter Kochsalzlauge systematisch ausgezogen; er enthält nach dieser Behandlung nur noch 3 bis 4 Unzen Silber pro Tonne Kupfer, was man vernachlässigen kann, und wird in den gewöhnlichen Schmelzöfen verhüttet. Die Kochsalzlauge nimmt so gut wie sämmtliches Silber als Chlorid auf, enthält aber, trotz des vorherigen Auswaschens mit Wasser, immer noch Kupferchlorid, vermuthlich durch lösende Einwirkung des Kochsalzes auf Kupferoxychlorid. Diesem unvermeidlichen Kupferchloridgehalte schreibt es Gibb zu, daß die einfachst scheinende Methode zur Abscheidung des Silbers aus der Lauge, durch metallisches Kupfer, als zu zeitraubend aufgegeben werden mußte; es bildete sich jedenfalls zu viel Kupferchlorür. Man fällt also statt dessen die Lösung mit Kalkmilch, welche alle Metalle niederschlägt, und behandelt den Niederschlag (nach dem Auswaschen des Chlorcalciums durch Wasser) mit verdünnter Schwefelsäure, welche das Kupfer auflöst, und nach dessen Auswaschen einen Rückstand von 9 Proc. Silbergehalt (als Chlorsilber), im Werthe von 14100 Mark pro Tonne zurückläßt; dieser wird dann an Silberschmelzereien in Birmingham abgegeben. Das Product besteht außer dem Chlorsilber wesentlich aus den Sulfaten von Kalk und Bleioxyd; es enthält bis 30 Procent Blei, welches — ebenfalls aus den Pyriten stammend — zugleich mit dem Silber durch die verschiedenen oben genannten Processe geht und sich mit ihm zugleich immer mehr concentrirt. Die Ausführung der beschriebenen Processe ist nicht so schwierig, als es den Anschein hat, weil sämmtliche gewonnene Kupferlaugen einfach in den allgemeinen Fabrikproceß eingehen, und die zu behandelnden Volumen sich immer mehr und schließlich auf ein sehr kleines Maß reduciren. — Aus einer Tonne Pyritabbränden erhält man auf diese Weise etwa eine halbe Unze Silber bei höchstens 0,75 Mark Unkosten, entsprechend einem Reingewinn von 1,75 Mark für 1000 Kilogrm. Abbrände.

Uebrigens muß ich anführen, daß der soeben beschriebene Proceß, obwohl er sich nach längerer Zeit als vollkommen gut und rentabel bewährt hat und obwohl schon circa 16000 Unzen Silber da noch erhalten worden sind, in nächster Zeit durch einen noch besseren ersetzt werden soll, welcher aber zur Zeit noch geheim gehalten wird.

Eine wichtige Aufgabe für den Schwefelsäurefabrikanten liegt in der zweckmäßigen Verwendung des Pyritstaubes (Schliches), welcher bei manchen Erzen in sehr großer Menge theils schon von den Gruben kommt, theils beim Brechen abfällt, und welchen man von den Chargen

in den Kilns zurückhalten muß, um den Luftzug nicht zu behindern. Man siebt das Erz in England gewöhnlich durch ein Drahtsieb mit vier Oeffnungen per Linearzoll (25,4 Millim.) und chargirt das Zurückbleibende in die Kilns. Zur Verwerthung des durchfallenden Schliches findet man eine große Anzahl von Verfahren im Gebrauche, abgesehen von unzähligen nicht praktisch ausgeführten oder schon wieder aufgegebenen. Kein einziges Verfahren hat jedoch solche Vorzüge gezeigt, daß es die anderen hätte verdrängen und die Alleinherrschaft gewinnen können, und eine kritische Betrachtung der in England üblichen Methoden wird daher am Platze sein. Die einfachste, völlig ohne Apparat auszuführende und deshalb noch vielfach in Anwendung stehende ist die, den Schlich mit etwa 10 Proc. Thon zu Klumpen (Klütten) anzumachen, welche auf den Kilns getrocknet und in denselben mit Stufferz zusammen verbrannt werden. Sie zerfallen jedoch beim Brennen, verstopfen die Luftwege, brennen schlecht und verlangen, wenn in irgend größerer Menge zugesetzt, die unangenehme Mitanwendung von coal-brasses, d. h. dem kohlehaltigen Schwefelkies, welcher aus den Steinkohlen ausgeschieden wird. Schließlich verunreinigt der Thon auch die Abbrände und macht das rückständige Eisenoxyd (purple ore) weniger werthvoll; namentlich wollen die Kupferhütten solche Abbrände nie gern annehmen. Aus diesen Gründen hat man, selbst ganz abgesehen von den Kosten und der unvollkommenen Verbrennung, dieses Verfahren an vielen Orten wieder verlassen. An einigen Orten erzielt man bessere Resultate, indem man den Schlich unter Kollergängen nach Art von Mörtelmühlen (pug-mills) mit Wasser ganz fein mahlt, den Brei in einer halbzölligen (12 Millim. dicken) Schicht ausbreitet und durch darunter hingehende Feuerzüge oder auch oben auf den Kilns trocknen läßt, nachdem man ihn vorher in 5 bis 8 Centimet. im Quadrat haltende Stückchen zertheilt hatte. Das bei dieser Operation entstehende basisch schwefelsaure Eisenoxyd verkittet beim Trocknen die Masse so fest, daß die Stücke ganz hart werden und ohne weiteres wie gewöhnliches Stufferz und mit demselben zusammen in den Kilns verarbeitet werden können. Mit gewöhnlicher Sorgfalt behandelt, kommt der Schwefelgehalt der Abbrände bis auf 4 oder selbst 3 Proc. herunter. Dieses Verfahren wird in mehreren großen Fabriken (z. B. den Tennant'schen und Muspratt'schen) angewendet, und scheint in der That eines der besten für den Zweck zu sein. Die Mühlen haben freilich ziemlich starken Verschleiß dabei. Die Kosten stellen sich verschieden, je nach der Bequemlichkeit des Transportes von dem Lager zu der Mühle, resp. zu den Kilns rc. In einer Fabrik wurde mir mitgetheilt, daß die Kosten sich auf 2½ Mark per Tonne beliefen; dagegen habe ich die positive

Mittheilung aus einer anderen Fabrik, daß der Arbeitslohn für Mahlen, Transport auf die Kilns zum Trocknen, Herunterschaffen, Zerbrechen, Wiegen und Ablegen vor die Kilns nur $1^1/_3$ Mark per Tonne ausmachte, wozu man höchstens noch $^1/_2$ Mark für Kohlen zum Betrieb der Mühle und Verschleiß derselben zu rechnen braucht.

Man findet ferner in England, freilich viel seltener als früher, Muffelöfen (bekannt als Spence'sche Oefen) von 20 bis 30 Meter Länge und darüber, unter deren Sohle und über deren Gewölbe eine Feuerung spielt, während der Schlich an dem der Feuerung des Ofens entgegengesetzten Ende eingetragen und durch zahlreiche Arbeitsöffnungen allmälig bis nach dem anderen heißeren Ende fortbewegt wird. Man kommt dabei im Durchschnitt auf 7 Proc., nur ausnahmsweise auf 5 Proc. Schwefel in den Abbränden herab, und verbraucht in Folge der fortwährenden Arbeit an den Arbeitsöffnungen, bei geringerer Ausbeute an Säure, mehr Salpeter als bei der gewöhnlichen Fabrikation. Außerdem eignet sich dieses Verfahren nur für ganz große Fabriken (nach englischem Maßstabe) oder für solche, welche Schlich speciell zu diesem Zwecke ankaufen. Ich gebe im Folgenden das Resultat eines dreijährigen Betriebes eines 37 Meter langen Ofens, welcher mit belgischem Pyritschlich von wechselndem Procentgehalte (im Durchschnitt ungefähr 40 Proc. Schwefel) betrieben wurde, aus den Fabrikbüchern excerpirt, mit dem Bemerken, daß trotz der billigeren Gestehungskosten der Säure das Verfahren als zu mühsam und unsicher eingestellt wurde. Die Kosten einer Tonne (= 1017 Kilogrm.) Schwefelsäurehydrat (H_2SO_4 oder HO,SO_3) im Zustande von Kammersäure beliefen sich danach auf

	£	s	d
0,557 Tonnen Kohlen à 4 s 6 d = ...	—	2	6,079
1,048 „ Pyrit à 16 s 8 d	—	17	5,600
0,044 „ Salpeter à 15 s	—	6	7,200
Diverse, Utensilien, Materialien zu Reparaturen rc. . . .	—	3	5,586
Löhne a) reguläre	—	6	2,186
„ b) außerordentliche (Reparaturen) rc.	—	1	7,044
	1	17	9,695
Abzüglich des Werthes des doppelt schwefels. Natrons	—	1	1,200
	1	16	8,495

d. h. = 3,67 Mark für 100 Kilogramm.

Zum Vergleiche will ich das, ebenfalls den Fabrikbüchern entnommene, Resultat des zweijährigen Betriebes einer ganz neuen Fabrik angeben, welche zu gleicher Zeit — und zwar damals noch mit norwegischem und westphälischem kupferfreiem Kies arbeitete. In diesem Falle wurde nur Stuffkies verbrannt.

Verbrauch pro Tonne Schwefelsäurehydrat im Zustande von Kammersäure:

	£	s	d
0,9795 Tonnen Pyrit à 23 s 6½ d (enthaltend 0,4165 Tonnen Schwefel)	1	3	0
0,0393 Tonnen Salpeter à £ 16	—	12	7
0,1250 „ Kohle à 4 s (für Dampf)	—	—	6
Löhne	—	7	5
Materialien, Reparaturen rc.	—	2	—
	2	5	6
Abzüglich des Werthes des doppelt schwefels. Natrons	—	1	6
	2	4	0

d. h. = 4,4 Mark für 100 Kilogramm.

Der hohe Salpeterverbrauch erklärt sich daraus, daß damals in jener Fabrik noch kein Gay-Lussac'scher Thurm vorhanden war. Auch zeichnet sich dieselbe keineswegs durch guten Ertrag aus, und stellt sich daher die Säure zu theuer. Dies geht mit Sicherheit aus meinen eigenen Resultaten hervor, welche ich für das Jahr 1873 beifüge — mit dem Bemerken, daß dieselben entschieden besser gewesen sein würden, wenn nicht zweimal längere Betriebsstörungen in Folge äußerer Ursachen eingetreten wären.

Zu einer Tonne Schwefelsäurehydrat (wirklichem, nicht etwa 66grädiger Säure) im Zustande von Säure von 59½° Baumé verbrauchte ich im Durchschnitte des ganzen Jahres:

Pyrit (kupferhaltiger, von Vigsnaes in Norwegen, enthaltend an Schwefel 0,380 T.)	0,838 Tonnen
Natronsalpeter	0,0172 „
Kohlen (excl. Feuerung f. d. Luftpumpen-Maschine)	0,171 „
Löhne für den Betrieb selbst	6 s 9,520 d
Reparaturen, incl. Lohn und Material	10,464 d

Dazu muß man noch 1 s per Tonne für Amortisation der Kammern rechnen.

Auch diese Berechnung versteht sich für Stufferz, d. h. solches, welches durch ein Sieb mit 4 Maschen per Linearzoll (25,4 Millim.) von Staub befreit war; jedoch wurde von letzterem bis zu $^1/_{12}$ des Gewichtes des Stufferzes ohne weitere Zubereitung in den Kilns verbrannt, indem es oben auf die Charge an den Wänden herum ausgebreitet wurde, wo es den Zug möglichst wenig behinderte. Ueberhaupt kann man ziemlich staubfreie und harte Erze ohne alles Sieben in den Kilns brennen. Nach dieser Abschweifung kehre ich zu den Methoden der Verwerthung des Schliches zurück.

Eine Modification des langen Muffelofens, welche man vielleicht „Etagenofen" nennen könnte, ist von Spence neuerdings patentirt wor-

den und steht in Hull in Thätigkeit.* Sie besteht in einem viel kürzeren Ofen, unter dessen Sohle eine Feuerung hingeht, während darüber sich 3 oder 4 Betten senkrecht übereinander befinden, mit Oeffnungen an abwechselnd gegenüberliegenden Seiten nach unten zu. Das Fortbewegen des Schliches geschieht durch Krücken, welche in einer Art Stopfbüchsen gehen. Der Schlich wird z. B. auf dem obersten Bett rechts aufgegeben, allmälig nach dem linken Ende weiter fortgekrückt, fällt dort auf das nächst tiefere Bett, wird wieder nach rechts fortgearbeitet, fällt dort auf das dritte Bett u. s. f. Der Erfinder behauptet auf diese Weise den Schwefelgehalt bis auf 2$^1/_2$ Proc. herunterzubringen, was sich augenblicklich nicht controliren läßt, da von nichtinteressirter Seite keine Angaben bekannt geworden sind, und der Ofen überhaupt sich noch keinen weiteren Eingang verschafft hat.

Der Ollivier-Perret'sche Ofen, welcher z. B. in der Fabrik in Chauny arbeitet, existirt in England überhaupt gar nicht; dagegen wird eine vereinfachte Modification desselben vielfach angewendet, bestehend in einem Paar von Gußeisen-Platten, welches in einem gewöhnlichen Kiln über der Stuffkiesschicht angebracht ist, und welchem ein Paar von Arbeitsthüren in der Front des Ofens entspricht. Diese „Platten", wie man sie hier schlechtweg nennt, sind meines Wissens zuerst in der Allhusen'schen Fabrik eingeführt worden und haben sich dann weiter verbreitet. Man kann auf ihnen circa $^1/_7$ des im Kiln zur Verbrennung kommenden Kieses abrösten, z. B. in 24 Stunden 300 Kilogramm Stückerz auf den Rosten und 50 Kilogramm Staub auf den Platten, und kommt bei guter Führung bis auf 4 Proc. Schwefel in den Abbränden herunter. Die Platten halten sich manchmal längere Zeit, müssen aber auch in anderen Fällen sehr schnell ausgewechselt werden. Man muß natürlich die Arbeitsthüren öfter zum Umkrücken des Erzstaubes öffnen, und somit mehr Luft als zuträglich einlassen. Die Kosten der Operation belaufen sich in einer großen Fabrik auf 4 Mark pro Tonne inclusive 2 Mark für die Ofenarbeiter selbst, welche man auch den oben erwähnten 2$^1/_2$ oder 2 Mark bei Anwendung von gemahlenem Schlich zurechnen muß. Die Kosten stellen sich also in beiden Fällen fast ganz gleich, und ich würde von den beiden Systemen jedenfalls dasjenige des Mahlens und Formens in Klütten (ohne Thon) vorziehen — in Uebereinstimmung mit tüchtigen Praktikern, welche das

* Nach Hasenclever's Angabe ist ein Ofen, anscheinend sehr ähnlichen Princips, von Eugen Godin erfunden und 1865 in Stolberg ausgeführt worden (vergl. dies Journal, 1871 Bd. CXCIX S. 290). H. rügt an ihm hohen Arbeitslohn und Gasverlust beim Chargiren.

System der „Platten“ benützen müssen, weil es einmal in ihren Fabriken eingerichtet ist.

Ungefähr dieselben Kosten, freilich mit Zurechnung einer Patentgebühr, verursacht auch der Apparat von MacDougal, von welchem, trotz seiner ausgezeichneten Function, in Deutschland noch keine Beschreibung bekannt zu sein scheint, wenn ich nach dem Fehlen einer Notiz darüber in Wagner's Jahresberichten schließen darf. Der Apparat wurde schon vor etwa 6 Jahren — und zwar zuerst in Wicklow in Irland angewendet, jedoch nach längerem Probiren wieder aufgegeben, weil die Maschinerie sich nicht lange genug hielt; die neuerdings damit gemachten Verbesserungen müssen jedoch diesen Uebelstand wesentlich verringert haben, da eine mir bekannte Fabrik, welche schon zwei der Apparate (für je $3^1/_2$ Tonnen täglich) besitzt, jetzt im Begriff ist, einen dritten zu errichten. In dieser Fabrik belaufen sich die Kosten für das Brennen von 25 Tonnen Pyritstaub (welcher von den erbsengroßen und noch gröberen Stücken durch Aussieben befreit werden muß) per Woche auf 85 Mark für Arbeitslohn und 4 Tonnen Kohlen (zum Betrieb der Rühr-Maschinerie und Luftpumpe), was zusammen fast genau 4 Mark pro Tonne Erz ausmacht, außerdem noch 1 Mark für Patentgebühr. Dafür wird aber zugleich auch die Arbeit am Ofen geliefert, welche man beim Brennen von Klütten oder auf den „Platten“ noch besonders mit 2 bis 2,5 Mark bezahlen muß. Man hat es bei dem Apparate ganz in der Gewalt viel oder wenig Erzstaub zu verarbeiten, wird jedoch, wenn man über 25 Tonnen geht, nicht mehr auf 3 Proc. Schwefel herabkommen können, was der jetzige Gehalt der Abbrände ist. Die Fabrik, in welcher ich den Apparat in Thätigkeit sah, war wie gesagt, damit so zufrieden, daß sie einen dritten aufstellen wollte; da aber ihre Erfahrung immerhin nur 4 Monate alt ist, so möchte ich doch erst längere Zeit abwarten, um zu hören, wie sich die Maschinerie, welche freilich durchweg aus schweren Gußstücken besteht, inmitten von rothglühendem, brennendem Kies auf die Dauer hält.

Das Princip des Apparates ist folgendes: Ein gußeiserner Cylinder von etwa 1,8 Meter Durchmesser und 3,6 Meter Höhe ist etwa 1 Meter über der Hüttensohle aufgestellt. Er ist mit feuerfesten Steinen ausgemauert, welche zugleich, vermuthlich mit dazu eingegossenen Rippen, zu Widerlagern für sechs sehr flache Kuppelgewölbe dienen, welche den Inhalt des Cylinders in eben soviele horizontale Fächer theilen. Diese Gewölbe haben im Centrum eine kreisrunde Oeffnung von etwa 450 Millim. Durchmesser und mehrere andere Durchbrechungen. Eine gußeiserne senkrechte Welle geht von oben bis unten hindurch, und wird durch Zahn-

räder über dem Cylinder in Umdrehung versetzt. An ihr sind in jedem Fache starke gußeiserne Querarme mit abwärts gerichteten Zähnen so angebracht, daß der oben durch ein Paternosterwerk gehobene und eingeschüttete Erzstaub fortwährend umgewendet und zugleich allmälig von einem Fache auf das andere nächst tiefere herabgeschoben wird; unten ist dann eine durch ein Hebelventil verschlossene Ablaufrinne, unter welche man einen eisernen Schubkarren einfahren kann. Die Maschine, welche die Rührwelle und den Elevator bewegt, treibt zugleich eine Luftpumpe, welche die zum Brennen des Erzes nöthige Luft einpreßt. Es liegt auf der Hand, daß je schneller man dieselbe gehen läßt, um so mehr Erzstaub gehoben, umgerührt, hinabgefördert und mit Luft versehen wird, freilich schließlich auf Kosten des guten Ausbrennens. Zum Anfange des Betriebes macht man den ganzen Cylinder durch gewöhnliches Brennmaterial rothglühend; sobald dies der Fall ist, kann man mit dem Einschütten von Staub anfangen, und braucht dann keine weitere Erhitzung als die von dem brennenden Erzstaube selbst ausgehende.*

Ich konnte es nicht ermitteln, ob nur ein einziger Ofen nach Hasenclever-Helbig in England functionirt; der Verbreitung dieses Ofens dürfte zur Zeit die hohe Patentgebühr sehr im Wege stehen. Zum Theil gilt dies auch von dem Gerstenhöfer'schen Ofen, welcher augenblicklich, wie mir von bestinformirter Seite versichert wird, nur noch in der Fabrik der englischen Patentinhaber selbst (in Süd-Wales) in Wirksamkeit steht. Eine andere Fabrik (in Lancashire) hatte zwei solcher Oefen erbaut, hat jedoch den Betrieb derselben schon längst wieder eingestellt. Als Grund davon wird angegeben, daß 1) der Schwefelgehalt beim einmaligen Passiren nur bis auf 12 Proc. heruntergebracht werden konnte; 2) ein Feinmahlen des Pyrits erforderlich war, und 3) ein erheblich größerer Salpeterverbrauch als bei Stuffkies stattfand. Wie dem auch sein möge, der Gerstenhöfer'sche Ofen wird in der englischen Sodafabrikation **nicht** angewendet.

Der Ofen von K. Walter** in Ruysbroeck bei Brüssel ist von mir selbst hier eingeführt worden, worauf sich bis jetzt seine Verbreitung in England beschränkt; derselbe fällt eigentlich nicht unter die Kategorie

---

* Seit dem Niederschreiben des Obigen habe ich von Gebrüder MacDougal persönliche Mittheilungen erhalten, aus welchen hervorgeht, daß sie in ihrer eigenen Fabrik den Schwefelgehalt bis auf 1 Proc. reduciren; daß sie nicht nur Erzstaub, sondern Stücke bis zu 1 Zoll (25,4 Mm.) Lineardurchmesser verwenden — und zwar mit viel geringeren Kosten für Arbeitslohn, als oben angeführt — und daß sie glauben, ihr Ofen eigne sich zur völligen Verdrängung nicht nur der übrigen Schlichöfen sondern auch der Kilns.

** Dingler's polytechn. Journal, 1874 Bd. CCXII S. 61.

der hier betrachteten Oefen, da er zwar Erzgraupen in recht befriedigender Weise verarbeitet, aber für feinen Erzstaub ganz unanwendbar ist. Er würde sich also in großen Fabriken dazu eignen, neben einem der oben erwähnten besseren Staub-Brennersysteme (Klütten von gemahlenem Schlich, Platten oder MacDougal's Apparat) in Anwendung zu stehen.

(Fortsetzung folgt.)

CXXI.

Ueber Leichenverbrennung und Friedhöfe; von Ferd. Fischer.

(Schluß von S. 392 des vorhergehenden Heftes.)

Fragen wir nun nach den Gründen, weshalb die bisherige Bestattung durch die Leichenverbrennung ersetzt werden soll, so wird angegeben:

1) Die Beerdigung inficirt Boden, Grundwasser und Luft.
2) Es fehlt an Platz für die Friedhöfe.
3) Die Beerdigung ist zu theuer.
4) Die Verbrennung schützt gegen das Lebendig-Begrabenwerden.
5) Die Beerdigung läßt die Gräberschändung zu.
6) Die Beerdigung ist unästhetisch.

Die außerdem von Lieball[1] vorgebrachten Gründe für Leichenverbrennung entziehen sich jeder ernsten Besprechung.

1) Auf die Vergiftung des Bodens, des Wassers und der Luft wird allgemein das Hauptgewicht gelegt.[2] So erzählt namentlich Ullersperger[3], daß im Jahre 1774 bei einer Beerdigung drei Personen in der stickstoffhaltigen (wohl richtiger kohlensäurehaltigen) Atmosphäre des frisch ausgehobenen Grabes erstickt seien, ferner daß schon im J. 1711 ein Arzt gesagt habe, geöffneten Grüften entströme eine verderbliche Luft, „woran jedes lebende Wesen unversehens ersticken kann." Selmi (Ullersperger, S. 93) behauptet, in der Luft über den Gräbern befinde sich ein organischer Körper, das Septopneuma. (?) — Mit derartigen oberflächlichen Angaben wird eben Nichts bewiesen.

---

[1] Lieball: Der Welt Verderben durch Leichenbeerdigung, und das neue Paradies durch Leichenverbrennung (München 1868).
Das ganze Buch ist das Product der gröbsten Unwissenheit!
[2] Beilage zur Augsburger Allgemeinen Zeitung, 1874 S. 4166.
[3] Ullersperger: Urne oder Grab (Erlangen 1874) S. 51.

Bekanntlich bestehen die festen und flüssigen menschlichen Auswurfstoffe im Wesentlichen aus in Zersetzung begriffenen Bestandtheilen unseres Körpers, erstere mit fäulnißfähigen Speiseresten vermischt. Nun haben aber die neueren Beobachtungen ergeben, daß gerade diese Auswurfstoffe die Träger der Infection bei Ruhr, Typhus[4] und Cholera sind. Professor v. Gietl[5] schließt aus seinen langjährigen Beobachtungen, daß der Leib und die Leiche der Cholerakranken, wenn rein gehalten, nicht anstecken, daß dagegen die diarrhöischen Stühle die Erzeuger und Träger des Ansteckungsgiftes sind.[6] Qualitativ sind die menschlichen Auswurfstoffe also gefährlicher, oder doch mindestens ebenso bedenklich als die Leichen selbst.

Bei einer mittleren Sterblichkeit von 24 auf 1000 und einem Durchschnittsgewicht der Leichen von 40 Kilogrm. mit 32,5 Proc. organischen Stoffen[7] liefern 1000 Menschen also jährlich 312 Kilogrm. organische Substanz in ihren Leichen. An Auswurfstoffen geben dieselben nach Wolf und Lehmann jährlich 33170 Kilogrm. Fäces[8], darin 7200 Kilogrm. organische Stoffe, 428300 Kilogrm. Urin und darin 15000 Kilogrm., zusammen also 22200 Kilogrm. fäulnißfähige Substanz. Der Mensch liefert also in seiner Leiche nur 1,4 Proc. derjenigen organischen Stoffe, welche er bei Lebzeiten ausscheidet, ja bei Berücksichtigung der sonstigen Abfälle kaum 0,5 Proc.; Fleck[9] berechnet für Dresden sogar nur 0,3 Proc.

Die fäulnißfähigen Stoffe der menschlichen Leichen sind also qualitativ und quantitativ fast verschwindend gegen die Massen, welche der Mensch bei Lebzeiten der Luft, dem Boden und dem Wasser überliefert.

Dieses wird bestätigt durch die Untersuchung der Grundwässer. So hat Pettenkofer[10] für München, Weltzien[11] für Karlsruhe, Reich[12] für Berlin, Fleck[13] für Dresden, und Bach[14] für Leipzig gezeigt, daß die Brunnenwässer der Kirchhöfe weniger Fäulnißproducte

---

[4] Vergl. Zeitschrift für Epidemiologie, 1874 S. 1, 31, 71, 99, 132 und 400.
[5] F. v. Gietl: Gedrängte Uebersicht meiner Beobachtungen über die Cholera vom Jahre 1831 bis 1873 (München 1873).
[6] Vergl. auch Küchenmeister: Verbreitung der Cholera, S. 65 und 92; Zeitschrift für Epidemiologie, 1874 S. 346.
[7] S. 384 des vorhergehenden Heftes.
[8] Dingler's polytechn. Journal, 1873 Bd. CCX S. 144.
[9] Dritter Jahresbericht der chemischen Centralstelle (Dresden 1874) S. 34.
[10] Zeitschrift für Biologie, Bd. I S 45.
[11] Weltzien: Die Brunnenwässer der Stadt Karlsruhe (Karlsruhe 1866).
[12] Reich: die Salpetersäure im Brunnenwasser und ihr Verhältniß zur Cholera (Berlin 1868).
[13] Dritter Jahresbericht S. 25.
[14] Journal für praktische Chemie, 1874 Bd. IX S. 374.

enthalten als die meisten städtischen Brunnenwässer, welche unter dem Einflusse von Abortsgruben, unreinen Straßengossen und schlecht angelegten Canälen stehen. Auch die im behördlichen Auftrage vom Verf. ausgeführten Analysen (S. 480 und 481) zeigen, daß das Grundwasser eines der ältesten Kirchhöfe Hannovers weniger Fäulnißstoffe enthält als eine große Anzahl öffentlicher und Privat-Brunnen.[15]

Die Behauptung, daß durch Einführung der Leichenverbrennung die Inficirung des Bodens und des Wassers vermieden werde, ist demnach durchaus falsch. — Damit soll aber nicht gesagt sein, daß nicht einige der jetzigen Friedhöfe gesundheitsschädlich sind. Namentlich sollte die Aufstellung der Särge in ausgemauerten Gruben nicht gestattet werden; die Särge können nicht völlig dicht sein, so daß die gasförmigen Zersetzungsproducte direct in die Atmosphäre entweichen. Daß ferner Friedhöfe, welche in unmittelbarer Nähe der Wohnungen liegen, geschlossen werden müssen, ist selbstverständlich. In Italien soll die Entfernung der Begräbnißplätze von den Wohngebäuden 100 Meter, in Sachsen 136, in Oesterreich und Frankreich 200 Meter betragen; der hygienische Congreß zu Brüssel im J. 1852 forderte 400 Meter.

Ein Friedhof sollte stets mindestens 1000 Meter von dem Orte entfernt angelegt werden. — Am günstigsten für die Verwesung ist ein trockener thonhaltiger Sandboden. Thonboden hindert den Zutritt der Luft, und loser Kiesboden hat ein zu geringes Absorptionsvermögen, so daß unter Umständen Zersetzungsproducte entweichen könnten, bevor sie von dem Sauerstoff der Luft völlig oxydirt und unschädlich gemacht sind, obgleich selbst in diesem Falle keine nennenswerthe Verunreinigung der Atmosphäre zu befürchten ist.[16] Der Boden sollte 3 Meter tief drainirt, das Drainwasser auf eine Wiese geleitet werden; etwa abfließende faulige Wässer würden so auf die einfachste und zuverlässigste Weise desinficirt und unschädlich gemacht.[17] Selbstverständlich gebietet es die Vorsicht, nicht einen Platz zu wählen, dessen Grundwässer nach einem in der Nähe liegenden bewohnten Orte oder gar nach einer städtischen Wasserversorgungsanlage abfließen. — Der Sarg muß mit einer 1,5 Meter dicken Schicht Erde bedeckt sein; ein Grab darf nicht früher als nach 30 Jahren wieder benützt werden.[18] Gewiß würde es sich auch empfehlen, in die Särge eine Schicht Eisenoxyd und Kalk zu bringen.

---

[15] Vergl. Fischer, das Trinkwasser, seine Beschaffenheit, Untersuchung und Reinigung (Hannover 1873) S. 51.

[16] Vergl. Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 1873 S. 502.

[17] Dingler's polytechn. Journal, 1874 Bd. CCXI S. 221.

[18] Vergl. Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 1870 S. 100 und 128. Grotefend, das Leichen und Begräbnißwesen im preußischen Staate (Arnsberg 1869).

1 Liter Wasser enthält Milligrammäquivalente:

Nr.	Standort.	Chlor.	Schwefelsäure.	Kohlensäure.	Salpetersäure.	Salpetrige Säure.	Ammoniak.	Organische Stoffe.	Calcium.	Magnesium.	Härte. Veränderlich.	Härte. Gesammt.	Mikroskopische Prüfung.	Bemerkungen.
1	Andreaskirchhof.	2,23	4,64	5,18	3,55	0,027	0	0,448	12,85	2,56	17,22	43,15	Braun, blau und violett gefärbte organische Massen mit kleinen Kugelbakterien. Einige große Gypskrystalle.	Umgeben von alten und neuen Gräbern.
2	Desgl. Röhrenbrunnen.	2,52	5,11	3,66	2,04	0,026	0	0,336	11,05	2,44	12,71	37,77	Braun bis violett gefärbte organische Substanz mit Zooglöa-ähnlichen Massen.	
3	Kurzestraße.	3,85	5,21	2,94	3,25	Spur	Spur	0,418	12,45	4,32	14,57	46,96	Blaue organische Stoffe mit einigen Stäbchenbakterien.	5 bis 15 Meter vom Andreaskirchhofe entfernt.
4	Langelaube.	1,56	4,78	3,70	2,48	0	0	0,386	9,25	2,76	10,36	33,63	Schön violett gefärbte organische Substanz mit gestreckten Zellen. Gut ausgebildete Gypskrystalle.	
5	Brühlstraße.	3,87	5,88	5,65	2,36	stark	0	0,395	13,27	4,23	16,48	49,00	Graue und blaue organische Stoffe. Gypskrystalle mit undeutlichen Kanten; hygroskopische Salze.	
6	Körnerstraße.	1,69	3,66	1,45	2,42	Spur	0	0,220	8,05	2,52	6,72	29,59	Braun, gelb und schön violett gefärbte organische Substanz mit einigen Kugelbakterien. Farblose Kalkkrystalle.	
7	Desgl.	0,94	5,01	2,62	2,17	0	0	0,205	7,55	2,42	7,84	27,91	Wenige graue und schön violette organische Stoffe; sehr kleine Kalkkrystalle.	
8	Desgl.	1,38	4,64	2,44	0,98	Spur	Spur	0,196	7,10	3,10	9,10	28,56	Etwas blau gefärbte organische Substanz und graue, Zooglöa-ähnliche Massen. Gut ausgebildete Gypskrystalle.	

9	Desgl.	1,85	4,05	2,88	3,17	0,039	0	0,328	9,90	2,62	10,64	35,06	Grau und violett gefärbte organische Stoffe mit einigen Kugelbakterien; große Gypskrystalle.	5 bis 15 Meter vom Andreaskirchhofe entfernt.
10	Josephstraße.	1,02	2,68	2,70	2,03	Spur	0	0,352	6,25	2,35	7,59	24,08	Viel blauschwarz und violett gefärbte organische Substanz mit Stäbchenbakterien.	
11	Desgl.	3,32	3,60	2,95	2,88	Spur	0	0,482	8,35	2,70	10,54	30,94	Graue, weniger blaue Fäulnißstoffe. Gypskrystalle und hygroskopische Salze.	
12	Theodorstraße.	1,74	4,79	3,20	1,30	0	0	0,246	8,22	3,24	11,58	32,09	Violettblaue, organische Substanz mit wenigen Bakterien; einige schöne Gypskrystalle.	
13	Bahnhof.	2,73	5,88	4,20	1,72	Sehr stark	0	0,654	10,05	3,45	14,98	37,80	Viel organische Stoffe mit sehr kleinen Kugelbakterien und violetten Pilzfäden.	Als „Trinkwasser" für das reisende Publicum verwendet.
14	Königstraße.	2,39	4,80	3,66	2,88	stark	Spur	0,834	10,87	2,92	14,87	38,61	Desgleichen.	
15	Am Schiffgraben.	3,43	5,06	—	2,60	Spur	0	0,664	10,15	2,15	12,32	34,44	Auffallend viel braun, gelb und violett gefärbte Fäulnißproducte.	
16	Ihmestraße 2.	23,65	8,63	7,50	1,46	0	6,14	2,275	18,42	5,08	36,76	65,80	Sehr viel graue, weniger blaue organische Stoffe mit Bakterien.	Das Wasser schäumt stark. Vergl. D. p. J. 1874 Bd. CCXII S. 405.
17	Bahrenwalderstraße.	7,37	6,89	—	—	Sehr stark	Sehr stark	4,084	15,07	3,24	17,75	51,27	Sehr viel braun und blaugefärbte organische Massen mit zahlreichen violettgefärbten Pilzfäden.	Trübe.
18	Röhrenbrunnen auf der Bult.	0,68	0,27	—	0,03	0	0	0,843	3,54	0,29	9,2	10,7	Schwach braun gefärbte Stoffe und kleine Kalkkrystalle.	Torfiger Untergrund.
19	Grenzwerth.	1—2	2	—	0,5	0	0	0,25	4	2	—	16,8		Vergl. D. p. J. 1873 Bd. CCX S. 287 und 300.

2) Der zweite angebliche Nachtheil der Beerdigung, daß es an Platz für Anlage der Friedhöfe fehle, und daß der Landwirthschaft eine ungeheuer große Fläche entzogen werde, ist ebenso wenig gerechtfertigt. Ein Verstorbener sollte doch wenigstens 2 bis 3 Quadratmeter auf 30 oder 40 Jahre beanspruchen können, um der Erde zurückzugeben, was er von ihr genommen!

3) Die Beerdigung ist zu theuer und bedingt große Holzverschwendung. Es ist wirklich nicht einzusehen, welche Ersparung die Leichenverbrennung bieten soll, die nicht auch bei der Beerdigung zu erreichen ist. Will man etwa die Leichen nur in ein Tuch gehüllt verbrennen, so können sie auch ohne Sarg beerdigt werden, wie dieses nach Kriegk bis zum 17. Jahrhundert noch allgemein üblich war. (Deutsches Bürgerthum im Mittelalter. Neue Folge.)

4) Die Behauptung, daß durch die Leichenverbrennung jede Möglichkeit genommen ist, einen Scheintodten lebendig zu begraben, verdient kaum eine ernste Besprechung. Wir wollen unsere Verstorbenen ebenso wenig lebendig verbrennen, als lebendig begraben. Es sollte überhaupt nicht mehr vorkommen, daß Jemand beerdigt wird, bevor der Tod durch einen Arzt constatirt ist, in zweifelhaften Fällen durch Section.

5) Die Gefahr der Gräberschändung bei der bisherigen Bestattungsweise ist für Deutschland nicht vorhanden und dürfte selbst für England, wo man sogar Patente für Befestigung der Leichen in den Särgen genommen hat[19], mindestens stark übertrieben sein. Jedenfalls ist die Gefahr der Aschenschändung weit größer, mögen die Aschenkrüge in gemeinschaftlichen Hallen, Columbarien, oder in den Wohnungen der Ueberlebenden aufbewahrt werden.

6) Auf den Vorwurf die Beerdigung sei unästhetisch näher einzugehen, ist hier nicht der Ort. Es liegt jedoch in der bisherigen Bestattung ein durch alle sophistische Künste nicht wegzuleugnender poetischer Gedanke, der vielleicht durch die feierliche Verbrennung auf einem Scheiterhaufen unter freiem Himmel, niemals aber durch die Feuerbestattung in einem Ofen ersetzt werden kann!

Wenn übrigens die bisherigen Versuche mit dem Siemens'schen Ofen auch befriedigend ausgefallen sind, so werden sich doch bei minder sorgfältiger Behandlung des Apparates gewiß übelriechende Gase entwickeln, welche für die Umgegend mindestens ebenso unangenehm sind als jene eines Friedhofes.

[19] Dingler's polytechn. Journal, 1824 Bd. XIII S. 341; 1826 Bd. XXI S. 318; 1832 Bd. XXXXVI S. 439.

Auch criminalistische Bedenken stehen der Leichenverbrennung entgegen. Wie manches Verbrechen ist schon durch Exhumirung der Leichen entdeckt worden.[20] Der Vorschlag von Ullersperger (S. 72) den Magen mehrere Jahre aufzubewahren, ist doch völlig unausführbar.

Gegen eine facultative Leichenverbrennung, nach vorausgegangener Section durch zwei Aerzte, wird allerdings kaum etwas einzuwenden sein, als daß sämmtliche angebliche Vortheile dieser sogenannten Feuerbestattung dadurch völlig hinfällig werden.

Das Bedürfniß die Leichen zu verbrennen, ist vorläufig offenbar nicht vorhanden. Erst möge man für zweckmäßige Beseitigung und Verwerthung der übrigen 99 Proc. fäulnißfähiger Stoffe, welche der Mensch bei Lebzeiten liefert, sorgen, gute Canäle, Wasserleitungen u. dgl. ausführen und für Verbesserung der Friedhöfe thätig sein, und dann zur Prüfung der Leichenverbrennungs-Frage zurückkehren.[21]

CXXII.

Schwefelkohlenstoff-Stickoxydgaslampe und ihre Anwendung auf Photographie; von B. Delachanal und A. Mermet.

Nach dem Comptes rendus, 1874, t. LXXIX p. 1078.

Mit Hilfe dieser Lampe, deren Flamme ganz besonders für photographische Operationen geeignet erscheint, ist es dem Photographen Franck zu Villecholle gelungen, Copien und Reproductionen in bedeutender Vergrößerung herzustellen.

Wenn man in einer Flasche ein Gemenge von Stickoxydgas und Schwefelkohlenstoffdampf entzündet, nimmt man bekanntlich eine blendende Feuererscheinung wahr. Die Schwefelkohlenstofflampe, welche diese Flamme ununterbrochen erzeugt, besteht nun einfach aus einer mit zwei Tubulen versehenen Flasche von 500 Kubikcentimeter Rauminhalt. Diese Flasche wird mit Schwamm- oder Coaksstücken, oder noch besser mit ausgetrocknetem Bimsstein gefüllt, die man mit Schwefelkohlenstoff tränkt. Durch den mittleren Tubulus erstreckt sich ein Rohr abwärts bis auf $1/2$ Centim. Abstand vom Boden der Flasche. Der andere Tubulus

---

20 Adler: Die Leichenverbrennung (Wien 1874); vergl. auch Zeitschrift für Epidemiologie, 1874 S. 174.

21 Nach einem vom Verf. im hannoverschen Bezirksvereine deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrage. D. R. v. D. p. J.

nimmt ein zweites ungefähr 20 Centim. langes Glas- oder Metallrohr von größerem Durchmesser auf, welches mit Hammerschlag dicht gefüllt ist. Der Hammerschlag, welcher die Stelle der Sicherheitsdrahtgewebe vertritt, verhütet das Zurückschlagen der Flamme nach dem Gasbehälter und beugt somit der Explosionsgefahr vor. Man leitet zunächst Stickoxydgas in die Flasche und sodann das gasförmige Gemenge durch ein Kautschukrohr in eine Art von Bunsen'schen Brenner, bei welchem die Luftöffnung und der kleine conische Ansatz zur Regulirung des Gaszutrittes fehlt. Dieser Brenner ist gleichfalls mit Hammerschlag gefüllt.

Das Stickoxyd wird in einem großen Apparate nach Deville's Methode auf kaltem Wege durch Einwirkung von Eisen auf Salpetersäure und Schwefelsäure, welche in geeignetem Verhältnisse mit einander gemengt sind, dargestellt. Eine der Flaschen enthält eine Schicht von Porzellanscherben und darüber Bruchstücke von Stabeisen; die andere ist mit dem Säuregemenge gefüllt. Beide Flaschen sind durch ein dickes, an die unteren Tubulaturen befestigtes Kautschukrohr verbunden. Der Gasaustritt wird durch einen Hahn regulirt, welcher an dem das Eisen enthaltenden Gefäß angebracht ist.

Mit einem Apparate von geeigneten Dimensionen erhält man eine blendende Flamme von nicht weniger als 25 Centim. Höhe. Mit dieser Flamme wurden in dem Laboratorium des Photographen Franck folgende Versuche angestellt.

1) Die Flamme wurde in einem Blechkasten erzeugt, in dessen einer Wand eine Linse eingesetzt war, und das Bild eines Glaspositives auf eine empfindliche Platte projicirt; in 10 Secunden erhielten wir eine um $^1/_4$ des Originales vergrößerte Copie.

(Der nämliche Versuch, mit einer Magnesiumlampe, worin zwei bandförmige Magnesiumdrähte brannten, angestellt, gelang nicht so gut; überdies läßt sich bei dieser Lampe die Beleuchtung nicht so leicht reguliren.)

2) Die Lampe wurde 2 Meter von einem Kupferstich entfernt aufgestellt. Man erhielt das Negativ, ohne Einschaltung von Linsen und ohne Anwendung von Reflectoren, in 5 Secunden.

3) Als sich Franck in eine Entfernung von 2 Meter von der Flamme aufstellte, lieferte die Camera sein Porträt in 14 Secunden.

Bei diesen verschiedenen Versuchen wurden die Verbrennungsproducte — schwefelige Säure und Kohlensäure — durch einen Rauchfang beseitigt, ohne daß sie auf die empfindlichen Platten eine auffallende Wirkung ausübten.

Die photogenische Kraft der beschriebenen Lampe scheint jene des Magnesiums zu übertreffen; sie ist zweimal so groß als die des Hydro-Oxygen-Gaslichtes, und dreimal so groß als die des elektrischen Lichtes. Die Flamme ist nicht intermittirend wie jene des elektrischen Lichtes, und verlischt nicht von selbst wie Magnesiumlicht. Ihre Größe gestattet die Beleuchtung großer Flächen, die Augen können ihren Glanz ohne Nachtheil ertragen, und ihre Anschaffungskosten sind im Vergleich mit anderen Beleuchtungsapparaten geringer. Diese vereinigten Vortheile berechtigen zur Hoffnung, daß die Schwefelkohlenstofflampe bei photographischen Vergrößerungen und bei Reproductionen, sowohl mikroskopischer als auch anderer naturwissenschaftlich interessanter Objecte, praktische Anwendung finden werde.

Bei der Zerlegung dieses Lichtes in einem Spectroskop mit vier Prismen erhielt man ein Spectrum, welches von einem System glänzender, sehr nahe bei einander liegender Linien durchzogen war. Mit einem einzigen Prisma wurde die Beobachtung schwieriger; wenn aber der Spalt des Instrumentes eng ist, so beobachtet man in den verschiedenen Theilen des Spectrums helle Streifen. Lockyer, in dessen Gegenwart dieser Versuch angestellt wurde, findet eine große Analogie zwischen diesem Spectrum und jenem des Schwefels. P.

CXXIII.

Untersuchungen über die Krappfarbstoffe und die Oxydationsproducte der dem Alizarin isomeren Verbindungen; von Rosenstiehl.

Diese in den Comptes rendus, 1874, t. LXXIX p. 680, 764 u. f. f. publicirten Untersuchungen betreffen zuvörderst die vier Krappfarbstoffe, welche durch Schützenberger's Arbeiten (1864) constatirt worden sind, das Alizarin, Pseudopurpurin, Purpurin und das Purpurinhydrat in ihren Beziehungen zur Färberei und in zweiter Linie deren chemische Beziehungen unter einander — namentlich die Beziehungen, welche zwischen Purpurin und Alizarin und den mit ihm isomeren Verbindungen bestehen.

Um sich reines Alizarin $C_{14}H_8O_4$ zu verschaffen, erhitzt Rosenstiehl einige Stunden lang commercielles Alizarin in schwach alkalischem

Wasser bei 200°. Die fremden Bestandtheile werden hierbei zerstört; das Alizarin, nur zum Theil angegriffen, wird durch Umkrystallisiren aus Alkohol vollends rein hergestellt. — Dieses gereinigte Alizarin färbt mordancirte Stoffe in destillirtem Wasser nur unvollständig an; erst wenn man dem Färbebad in Wasser gut zertheilte Kreide zugibt, färben sich die Mordants satt aus — um so satter, je mehr das zugesetzte Kalksalz sich dem Verhältniß nähert, daß es mit dem Alizarin gerade Monocalciumalizarat bilden kann. Ein weiterer Kreidezusatz wirkt schädlich, da sich alsbald ein Kalklack mit doppelt so großem Calciumgehalt bildet, der ohne alles Färbevermögen ist. Das Roth, welches das so gereinigte Alizarin auf gewöhnlichem, nicht in Oelbädern präparirtem Baumwollgewebe mit Thonerdemordant erzeugt, sticht bedeutend mehr ins Violette, als wenn man gewöhnliches Alizarin zum Färben verwendet. Eisenmordant gibt damit ein Blauviolett von sehr angenehmem Ton, durch welches das Alizarin vor den anderen Krappfarbstoffen sich ebenso auszeichnet, wie durch die Echtheit seiner Farblacke gegen Licht und kochende Seifenlösung und wie durch sein Verhalten beim Färben in destillirtem Wasser.

Das Pseudopurpurin $C_{14}H_8O_6$, neben dem Alizarin quantitativ der wichtigste Farbstoff im Krapp, färbt nur in reinem destillirtem Wasser, ohne Zusatz von Kreide, da seine Verbindung mit Kalk nicht, wie der Alizarinkalklack, durch Kohlensäure zerlegt wird. Mit Thonerdemordant gibt Pseudopurpurin fast das gleiche Roth wie Alizarin, mit Eisenbeize ein Grauviolett, aber beide Farben so wenig echt, daß sie durch kochende Seifenbäder fast ganz heruntergerissen werden — ein Uebelstand, welcher diesem Farbstoff als solchem, im Verein mit seinem Verhalten zu kalkhaltigem Wasser, jegliche praktische Bedeutung für die Färberei abspricht. — Das Pseudopurpurin ist übrigens ein sehr unbeständiger Körper, in Zeit von 3 Stunden wird es durch kochenden 90proc. Alkohol, ebenso durch kochendes destillirtes Wasser zersetzt in ein Gemenge von Purpurin $C_{14}H_8O_5$ und Purpurinhydrat. Eine Vergleichung der beiderseitigen Formeln zeigt sogleich, daß die Zersetzung nichts anderes ist als eine Reduction des Pseudopurpurins, ohne Mitwirkung eines Reductionsmittels von Außen — eine Reduction, und dies beweist am deutlichsten die Behandlung mit bloßem kochendem Wasser, ganz auf Kosten des Pseudopurpurins. Sie geht sogar noch einen Schritt weiter herab, indem mit der Reaction immer das Auftreten einer wenn auch kleinen Menge des mit dem Alizarin isomeren Purpuroxanthins $C_{14}H_8O_4$ verbunden ist. Sie geht auch vor sich unter 100°, wenn man rohes Pseudopurpurin oder ausgewaschenen Krapp mit angesäuertem Wasser oder mit

einer wässerigen Alaunlösung behandelt, wobei wahrscheinlich noch irgend ein Bestandtheil des Krapps die Reduction von Außen her unterstützt. Nun aber werden Garancine, Garanceux und die verschiedenen Krappextracte gerade durch die Einwirkung von heißen verdünnten Säuren aus dem Krapp bereitet, also können sie kein Pseudopurpurin mehr enthalten; sein Vorkommen beschränkt sich somit auf den Krapp selbst, auf die Krappblumen und auf das nach Kopp's Methode bereitete Purpurin, aber immer in Gesellschaft mit den Producten seiner Reduction, mit Purpurin, Purpurinhydrat und Purpuroxanthin.

Das Purpurin haben Schützenberger und Schiffert erhalten durch Sublimiren von Pseudopurpurin oder durch Erhitzen desselben mit Alkohol auf 200°. In beiden Fällen wird ein ziemlich beträchtlicher Theil des Materiales zerstört; nach dem Vorhergehenden kann man jedoch solch energische Mittel umgehen und das Purpurin in einer der angegebenen Weisen viel leichter und mit bedeutend geringerem Materialverlust aus dem Pseudopurpurin sich bereiten.

Mit Purpurin läßt sich in destillirtem Wasser färben. Kreidezusatz schadet nichts, so lange im Purpurin nicht mehr als 1 Atom H durch Ca ersetzt wird; bei einem stärkeren Zusatz bildet sich ein völlig unlöslicher Purpurinlack, mit dreimal so viel Calciumgehalt, der keine Färbekraft besitzt und durch Kohlensäure nur äußerst langsam zersetzt wird. Purpurin gibt mit Thonerdemordant, wie Alizarin, ein Roth mit Violettstich, nur ist das Roth lebhafter; sein Eisenviolett ist weniger bläulich als das Alizarinviolett. Beide, das Purpurinroth und das Purpurinviolett, verändern sich im Seifenbad in der Weise, daß das Roth seinen violetten Stich verliert und dadurch an Leben gewinnt, während das Violett sich trübt und an Intensität abnimmt.

Das Hydrat des Purpurins, Schützenberger's Orangefarbstoff, hat Rosenstiehl dargestellt durch Fällen von Purpurin mittels Säure aus alkalischer Lösung oder aus einer Lösung in Alaun. Sein Verhalten in der Färberei gegen kalkhaltiges Wasser entspricht vollkommen dem des Purpurins, wie auch seine Farblacke identisch sind mit den Purpurinlacken; das Roth und das Rosa des einen wie des anderen ist so echt als das Alizarinroth und Alizarinrosa, nur ist die Purpurinfarbe empfindlicher gegen das Licht als die Alizarinfarbe.

Hiermit schließt der erste Theil von Rosenstiehl's Abhandlung, indem er als Resultat seiner Betrachtungen die Ueberzeugung ausspricht, daß kein Krapproth, kein Fleurrosa ohne die Mitwirkung von Purpurin und dessen Hydrat mit Alizarin allein gefärbt werden kann. Mischungen beider haben ihm alle Nüancen geliefert, die man durch Färben mit

Krapp oder dessen technischen Abkömmlingen erhalten kann und umgekehrt, wie er auch an einer Reihe von wohlausgeführten Mustern in gefärbtem Roth und Rosa die gleichzeitige Anwesenheit von Alizarin und Purpurin nachzuweisen vermochte.

Der zweite Theil der Abhandlung ist hauptsächlich der Untersuchung des Purpuroxanthins und anderer mit dem Alizarin isomerer Körper gewidmet. Schützenberger und Schiffert haben das Purpuroxanthin zuerst im commerciellen Purpurin, allerdings in geringer Menge vorkommend, gefunden. Ersterer hatte auch schon gezeigt, wie diese Verbindung aus Purpurin gewonnen werden könne, entweder durch Reduction mittels Jodwasserstoffsäure oder in alkalischer Lösung mittels Zinnsalz. Verfasser zieht vor, das Purpurin in heißer alkalischer Lösung mit weißem Phosphor zu Purpuroxanthin zu reduciren. Die Reaction geht glatt und rasch vor sich, die Flüssigkeit wird sodann mit Säure ausgefällt, der entstehende Niederschlag gewaschen, in Alkohol aufgelöst, und die alkoholische Lösung nach dem Filtriren durch Thierkohle mit Wasser versetzt, womit das Purpuroxanthin in Form eines lebhaft gelbgefärbten krystallinischen Pulvers abgeschieden wird. Dieser neu entstandene Körper, das Purpuroxanthin, löst sich, außer in Alkohol, leicht auch in Essigsäure und Benzin, ferner mit schön rother Farbe in Alkalien, endlich in kochender Alaunlösung auf, aus welcher er beim Erkalten sich vollständig wieder ausscheidet. Seine Verbindungen mit Kalk und mit Barit lösen sich wenig in kochendem Wasser, dem sie eine orangerothe Färbung ertheilen. Beim Sublimiren gibt das Purpuroxanthin orangegefärbte Nadeln, ganz ähnlich denen des sublimirten Alizarins. Thonerde- oder Eisen-Mordant werden vom Purpuroxanthin nicht gefärbt. Seine Zusammensetzung ist $C_{14}H_8O_4$, d. h. es ist isomer dem Alizarin. Setzt man die Reduction weiter fort, indem man das Purpuroxanthin lange genug mit starker Jodwasserstoffsäure und mit weißem Phosphor kocht, so erhält man als schließliches Endproduct Anthracen und dessen beide Hydrüre, auf der anderen Seite nimmt es in kochender alkalischer Lösung leicht ein Atom Sauerstoff auf, so daß sich Purpurin regenerirt.

Also ist durch Reduction von Purpurin nicht Alizarin entstanden, sondern das isomere Purpuroxanthin ist das regelmäßige Product dieser Reduction. De Lalande ist es gelungen, durch Oxydation von Alizarin ein künstliches Purpurin zu erzeugen, das in seinen Eigenschaften mit dem Purpurin des Krapps identisch ist. Eben dasselbe aus Alizarin gewonnene Purpurin hat nun Rosenstiehl gleichfalls der Reduction unterworfen und wiederum kein Alizarin sondern Purpuroxanthin erhal-

ten. Purpurin kann somit aus zwei isomeren Körpern durch Oxydation derselben sich bilden, seine Reduction liefert aber unter allen Umständen nur wieder den einen der beiden und zwar gerade den Körper, welcher keine färbenden Eigenschaften besitzt. Verf. macht uns nun zum Schluß mit den Oxydationsproducten zweier weiterer dem Alizarin isomeren Verbindungen bekannt.

Die eine von beiden, die Chrysophansäure, in concentrirter Aetzlauge bei 195° erhitzt, lieferte ein Product, welches dieselben färbenden Eigenschaften besitzt wie die natürlichen Krappfarbstoffe. Es löst sich leichter in verdünntem Weingeist als die Chrysophansäure und scheidet sich aus dieser Lösung als dunkelrother krystallinischer Niederschlag aus, während die Chrysophansäure goldgelbe Krystalle bildet. Die alkalische Lösung dieses dem neuen Purpurin analogen und wahrscheinlich isomeren Körpers ist mehr violett gefärbt als eine solche von reinem Alizarin; Thonerdemordant färbt er granatroth, Eisenmordant schwach grünblau, und beide Farben sind echt in der Seife.

Die andere dem Alizarin isomere Verbindung, die Anthraflavinsäure, nähert sich in manchen Punkten dem Purpuroxanthin. Behandelt man sie mit heißer concentrirter Aetzlauge, so färbt sich die Flüssigkeit tief violett. Das rohe Product dieser Reaction färbt Thonerdemordant ganz wie Krapp — sowohl was die Nüance, als was die Echtheit der Farbe betrifft; es löst sich in alaunhaltigem Wasser mit rother Farbe auf, ohne die Fluorescenzerscheinung des Purpurins. Bei näherer Untersuchung erweist sich das Product als aus zwei Verbindungen bestehend. Die eine davon löst sich in Benzin, färbt wie Alizarin, ist aber in Alaun löslich; die andere löst sich wenig in Benzin, leicht in Alkohol, färbt Thonerdemordant wie Purpurin und ist in Alaun schwer löslich. Somit bilden sich aus der Anthraflavinsäure gleichzeitig zwei Farbstoffe, deren Entstehung und Eigenschaften sie als Isomerien des Purpurins bezeichnen. Nimmt man schließlich noch das von Grimm entdeckte Chinizarin als weitere dem Alizarin isomere Substanz hinzu, welche wieder ein den obigen analoges färbendes Oxydationsproduct liefert, so hätten wir mit ihr fünf Verbindungen von der empirischen Zusammensetzung des Alizarins kennen gelernt, und ihnen gegenüber fünf solche von der empirischen Formel des Purpurins. Kl.

CXXIV.

Ueber den Düngerwerth der nach dem Liernur'schen Systeme gewinnbaren Cloakenmassen; mitgetheilt von Prof. Dr. Wilh. Gintl in Prag.

Ich habe in den Jahren 1870 und 1871, theilweise auch 1872 vielfach Gelegenheit gehabt, Proben der Cloakenmassen zu untersuchen, welche aus den auf das Liernur'sche Abfuhrsystem eingerichteten Casernen zu Prag stammten. Die der Analyse unterworfenen Proben bestanden aus der möglichst frischen Mischung von Dejecten, wie sie bei der Exhaustion der Cisternen erhalten wurden. Es wurden solche Proben zu den verschiedensten Jahreszeiten und andererseits sowohl nach Arbeits- als auch nach Ruhetagen entnommen, um den Einfluß kennen zu lernen, welchen die jeweilige Jahreszeit, sowie die an Ruhetagen nicht unwesentlich geänderten Verhältnisse im Casernenleben auf die Zusammensetzung der Cloakenstoffe auszuüben vermögen.

Da es zu weit führen würde, die Resultate sämmtlicher diesfalls von mir ausgeführter Analysen aufzuführen, was bei der ziemlich nahen Uebereinstimmung in der Zusammensetzung von unter ähnlichen Verhältnissen entnommenen Proben auch überflüssig wäre, begnüge ich mich damit im Nachstehenden einige dieser Ergebnisse anzuführen und wähle hierbei nur diejenigen, welche entweder gewissermaßen Grenzwerthe nach der einen oder der anderen Richtung darstellen, oder aber die häufiger beobachteten Zusammensetzungs-Verhältnisse, also gewissermaßen Mittelwerthe darstellen. Es repräsentiren die nachstehend unter A und D aufgeführten Zahlen, welche sich beide auf die nach Sonntagen gesammelten Proben beziehen, die äußersten Grenzwerthe, welche ich beobachtet habe, die unter C und E aufgeführten diejenigen Mittelwerthe, welche mir hinsichtlich des Wassergehaltes, Aschengehaltes und Stickstoffgehaltes am häufigsten vorgekommen sind — und zwar ohne daß ich diesbezüglich einen besonders bemerkenswerthen Einfluß der Jahreszeiten hierauf wahrgenommen hätte.

Es wurde gesammelt die Probe A nach einem Sonntag im Monat Januar 1870
„ B „ „ Wochentag „ „ April 1870
„ C „ „ Wochentag „ „ Juli 1870
„ D „ „ Sonntag „ „ Mai 1871
„ E „ „ Wochentag „ „ Mai 1871

und gefunden in	A	B	C	D	E
Wasser	89,75	91,694	92,984	93,060	95,240
Stickstoff	0,841	0,795	0,832	0,668	0,529
Asche	1,993	1,531	1,701	1,640	1,380
Kali	0,139	0,110	0,119	0,204	0,184
Natron	0,507	0,493	0,310	0,385	0,307
Phosphorsäure . .	0,337	0,284	0,298	0,229	0,161

Aus diesen Werthen zeigt sich, daß abgesehen von kleineren Abweichungen der Stickstoffgehalt ziemlich innerhalb der Grenzen 0,8 und 0,6, der Phosphorsäuregehalt zwischen 0,2 und 0,3, der Kaligehalt zwischen 0,1 und 0,2, der Natrongehalt zwischen 0,3 und 0,5 Proc. schwankt, und daß, wenn man die excessivsten Fälle ausschließt, der Mittelwerth betragen würde für

Wasser	92,500 Proc.
Stickstoff . . .	0,771 „
Phosphorsäure .	0,270 „
Kali	0,144 „
Natron . . .	0,396 „
Gesammtasche . .	1,624 „

Es sind dies Zahlen, welche in der That auch den in der Mehrheit der Fälle beobachteten Zusammensetzungs-Verhältnissen der Cloakenmassen nahe kommen.

Der Grund der in einzelnen Fällen beobachteten erheblicheren Abweichungen ist in dem concreten Falle, wo es sich wie hier um die Dejecte aus Casernen handelt, unschwer einzusehen, wenn man erwägt, daß hier die bestimmte Kost, welche größeren Abtheilungen gleichartig verabreicht wird, eine gleichartige Veränderung in der Zusammensetzung dieser Massen herbeiführen und also einzelne Bestandtheile erhöht — andere erniedrigt erscheinen lassen muß, daß ferner die zumal an Nachmittagen und namentlich an Sonntagen massenhaftere Abwesenheit der Mannschaft einen nicht unerheblichen Abgang an Harn, welcher dann auswärts entleert wird, herbeiführen und also einen geringeren Gehalt an Wasser in der Mischung der Dejecte bedingen muß (wie in A), oder aber in der wärmeren Jahreszeit, wo die excursirende Mannschaft größere Flüssigkeitsmengen consumirt, eine Zufuhr von dünnem Harne seitens der heimgekehrten Mannschaft zur Folge haben kann, und so der Wassergehalt der Cloakenmassen erhöht erscheinen muß (wie in D).

Bemerkenswerth ist, daß in der wärmeren Jahreszeit sich kein auffälligerer Unterschied im Wassergehalte der Dejecte gegenüber der Winters- oder Frühjahrszeit zeigt, obwohl man meinen möchte, daß in der wärmeren Jahreszeit, wo der Flüssigkeitsconsum ein größerer ist als im Winter, auch größere Massen von Harn sich den Fäcalien beimengen müßten, und die Mischung demgemäß wasserreicher ausfallen sollte als in der kälteren Jahreszeit. Offenbar bildet hier die erhöhte Hautthätigkeit das Regulativ, und erscheint die Harnmenge darum auch nicht wesentlich geändert.

Ohne Zweifel kann man sonach, umsomehr als ja die Zeiten besonderer Excesse doch nur seltenere sind, in den oben als Mittelwerthe aufgeführten Zahlen einen ziemlich verläßlichen Maßstab * für die Werthbemessung dieser Cloakenmassen finden. Derselbe würde sich, wenn man allein den Stickstoffgehalt und den Phosphorsäuregehalt in Rechnung setzt, unter Zugrundelegung der üblichen Preise von 60 bis 70 kr. ö. W. pro Procent Stickstoff und 22 bis 28 kr. pro Procent Phosphorsäure, zu 50 kr. für den Stickstoff und $6^3/_4$ kr. für die Phosphorsäure, also in Summe zu $56^3/_4$ kr. ö. W. pro Centner berechnen, wobei der allerdings geringe Kaligehalt ungerechnet bleiben würde.

Offenbar bildet in Hinsicht auf die Verwerthung dieser Cloakenmassen zu Dungzwecken der erhebliche Wassergehalt derselben einen nicht geringen Uebelstand, welcher sich namentlich der Verfrachtung derselben hindernd in den Weg stellt, und es ist wohl darum schon mehrseitig daran gedacht worden, den Wassergehalt dieser Cloakenmassen zu verringern. Hierfür kann es rationell nur das eine Mittel geben — das der Wasserverdunstung; denn alle anderen in Vorschlag gebrachten Auskunfts-

---

* Die von Professor J. Lehmann in München ermittelte Zusammensetzung derselben Massen, welche von den Ergebnissen meiner Analysen theilweise erheblich abweicht, kann für eine solche Beurtheilung deshalb nicht maßgebend sein, als sie sich nur auf die Analyse einer einzelnen, offenbar gerade nicht normalen Probe gründet.

mittel können nicht zum Ziele führen, wenn man den Wassergehalt wirklich herabsetzen und die Verfrachtung desselben ersparen will, und sich nicht etwa blos begnügt, der Masse durch Beimischung werthloser Stoffe — wie Erde, Kehricht etc. — eine dickere Consistenz zu geben, dabei aber ihren Düngerwerth nur noch mehr herabdrückt.

Man hat ursprünglich geglaubt, der erhebliche Wassergehalt der aus den Casernen stammenden Massen rühre davon her, daß neben den menschlichen Dejecten immer noch Wässer anderer Art — zumal werthlose Spülwässer — in die Sammelbassins gelangen, trotz des Bestandes besonderer Wasserableitungen für solche. Indessen ist das keineswegs der Fall, und es erscheint vielmehr der hohe Wassergehalt völlig erklärlich, wenn man in die Zusammensetzung und die relativen Mengenverhältnisse der menschlichen Ausscheidungen, um deren Sammlung es sich hier handelt, Einsicht nimmt.

Normaler Harn eines Erwachsenen enthält nach Jul. Vogel 96,00 Proc. Wasser und 4,00 Proc. feste Stoffe.

Normale Fäcalmassen eines Erwachsenen nach Berzelius 75 Proc. Wasser und 25 Proc. fester Stoffe. (Ich habe bei mehreren Untersuchungen von frischen Fäcalmassen den Gehalt an festen Stoffen bei 100° trocken im Mittel zu 25,9 bis 26 Proc. gefunden.)

Die Harnmenge, welche ein Erwachsener in 24 Stunden ausscheidet, schwankt zwischen 1000 und 2000 Grm.; die Menge an Fäcalien zwischen 120 und 180 Grm.

Berechnet man hieraus den Wassergehalt von Mischungen dieser beiden, so müßte bei der Annahme, daß von dem per Kopf gelieferten mittleren Harnquantum, welches man wohl zu 1500 Grm. pro Tag ansetzen kann, nur $^2/_3$, d. i. 1000 Grm., in das Sammelbassin gelangen, während $^1/_3$ auswärts entleert wird, und unter der den thatsächlichen Verhältnissen am nächsten kommenden Voraussetzung, daß die Fäcalien, deren mittlere Menge pro Kopf und Tag zu 150 Grm. angenommen werden kann, zum überwiegend größten Theile dem Sammelbassin zugeführt werden, der Wassergehalt der resultirenden Mischung von

$n \times 1000$ Grm. Harn + $n \times 150$ Grm. Fäcalien schon 93,21 Proc. betragen.

Für $n \times 1500$ Grm. Harn + $n \times 150$ Grm. Fäcalien müßte derselbe 94,09 Proc. und für

$n \times 2000$ Grm. Harn + $n \times 150$ Grm. Fäcalien müßte derselbe 94,53 Procente betragen, also an sich schon höher ausfallen, als er thatsächlich sich ergibt. *

Aus solchen Betrachtungen ergibt sich aber auch, daß die Ansichten, welche dahin gehen, daß bei einer allgemeineren Einführung des Liernur'schen Sammelsystemes sich der Stickstoff und Phosphorsäuregehalt der zu gewinnenden Massen erhöhen und der Düngerwerth derselben sich wesentlich günstiger gestalten würde, als das bei der Mischung der Dejecte aus Casernen der Fall ist, wo der erhebliche Brodconsum einen stickstoffärmeren Koth bedingt, keineswegs stichhaltig sind, und es kann leicht nachgewiesen werden, daß auch bei allgemeiner Einführung dieses Systemes kein wesentlich höherer Düngerwerth sich für die gesammelten Massen ergeben würde.

Nach den Analysen von Bischof und Voith enthält der Koth eines ausschließlich mit Fleisch gefütterten Hundes, auf frischen Zustand berechnet, 1,62 Proc.

---

* Es ist hier nicht zu vergessen, daß es sich in Casernen um Fäcalien handelt, welche nicht allein in Folge der angestrengteren Körperübung der Mannschaft meist wasserärmer sein werden als normal, und daß es ferner vornehmlich Brodkoth ist, dessen Wassergehalt gleichfalls meist weniger als 75 Proc. beträgt.

Stickstoff und 7,50 Proc. Salze, der Koth eines mit Brod gefütterten Thieres dagegen nur 0,73 Proc. Stickstoff und 1,75 Proc. Salze. Ohne einen wesentlichen Fehler zu begehen, könnte man ähnliche Verhältnisse auch für den Menschen zulässig finden, und würde sich dann für Fäcalmassen, welche aus gleichen Theilen Brod- und Fleischkoth beständen, ein mittlerer Stickstoffgehalt von 1,20 Proc. ergeben. Nach den Ergebnissen einer Reihe von Untersuchungen, die ich selbst vor einigen Jahren über die Größe des Stickstoff-, Phosphorsäure- und Gesammtaschengehaltes * von menschlichen Fäcalien angestellt und wobei ich Fäces verschiedener gesunder Individuen, welche die bei uns übliche gemischte Kost genossen, der Analyse unterworfen habe, fand ich, daß der mittlere Stickstoffgehalt der Fäces bei gemischter Kost sich zu 1,03 Proc., der Phosphorsäuregehalt zu 0,28 Proc., der Gesammtaschengehalt zu 3,67 Proc. berechne, was nahezu einer Mischung von 1 Fleischkoth zu 2 Brodkoth gleichkommen würde, wenn man die von Bischof und Voith für die Hundefäces ermittelten Werthe auf die Fäcalmassen der Menschen übertragen wollte.

Mit Zugrundelegung solcher Werthe würde sich nun ergeben, daß für eine Mischung von n × 1000 Grm. Harn + n × 150 Grm. Fäces (bei reiner Fleischkost) der Stickstoffgehalt 1,22 Proc.; der Aschengehalt 2,31 Proc.;

für eine Mischung von n × 1000 Grm. Harn + n × 150 Grm. Fäces (bei reiner Brodkost) der Stickstoffgehalt 1,07 Proc., der Aschengehalt 1,56 Proc.;

für eine Mischung von n × 1000 Grm. Harn + n × 150 Grm. Fäces (bei gemischter Kost), nach meinen Untersuchungen, der Stickstoffgehalt 1,11 Proc., der Aschengehalt 1,82 Proc., der Phosphorsäuregehalt 0,25 Proc. betragen müßte, während

bei einer Mischung von n × 1500 Grm. Harn + n × 150 Grm. Fäces (für gemischte Kost) der Stickstoffgehalt 1,11 Proc., der Aschengehalt 1,73 Proc., der Phosphorsäuregehalt 0,25 Proc. und

bei einer Mischung von n × 2000 Grm. Harn + n × 150 Grm., Fäces (für gemischte Kost) der Stickstoffgehalt 1,12 Proc., der Aschengehalt 1,68 Proc., der Phosphorsäuregehalt 0,25 Proc. betragen müßte.

Man ersieht hieraus sehr deutlich, daß von dem Einflusse besserer, namentlich stickstoffreicherer Kost auf die Zusammensetzung der Dejectenmischungen nicht viel zu erwarten steht, und daß es insbesondere eine falsche Meinung ist, wenn man glaubt, daß durch Fernhaltung des Harns von der Vermischung mit den Fäcalien, welche übrigens das Liernur'sche System unmöglich machen würde, eine wesentliche Erhöhung des Düngerwerthes der Dejecte erzielbar wäre, da gerade der Harn mit seinem mittleren Stickstoffgehalte von 1,128 Proc. und einem Phosphorsäuregehalte von 0,25 Proc. einen bestimmenden Einfluß auf den Werth der Mischung nimmt. (Nach den Mittheilungen des Architecten- und Ingenieur-Vereins in Böhmen, 1874 Heft 3.)

* Meine damaligen Untersuchungen hatten lediglich den Zweck, Anhaltungspunkte zu gewinnen für die Beantwortung der Frage, ob in den Cloakenmassen, welche nach dem Liernur'schen Systeme gewonnen waren, keine fremdartigen Gemengtheile enthalten seien.

Miscellen.

Selbstbeweglicher Tramway-Waggon.

Statt der schon so oft zum Ersatz der Zugpferde vorgeschlagenen Wasser- oder Aetherdampfmaschinen will der Erfinder des vorliegenden neuen Bewegungssystemes Leveaux seine Tramway-Wagen durch starke Spiralfedern bewegen, welche an den Hauptstationen der Tramway-Geleise durch stabile Maschinen aufgezogen werden und dann selbstthätig die Treibachse des Wagens während der Fahrt in Bewegung setzen.

Nachdem die Hauptschwierigkeit dieses Systemes, nämlich die Beschaffung entsprechend langer und starker Stahlfedern, glücklich bewältigt wurde, indem Sheffielder Stahlfabrikanten derartige Federn bis zu 18 Meter Länge erzeugt haben, welche Spannungen von 400 bis 450 Kilogrm. ausüben können, so mag es gestattet sein, die eigentliche Anordnung dieser immerhin interessanten Construction noch mit einigen Worten zu erklären.

Zwischen den Frames eines gewöhnlichen zweiachsigen Tramway-Wagens sind nebeneinander gelagert und durch verzahnte Kränze mit einander verbunden zwei Reihen von je fünf Trommeln angebracht, welche auf zwei festen Achsen frei beweglich sind. In jeder Trommel ist eine starke Spiralfeder angebracht, deren eines Ende mit der festen Achse, deren anderes Ende mit der beweglichen Trommel verbunden ist, so daß durch gemeinschaftliche Drehung aller Federtrommeln die Spiralfedern auf den festen Achsen aufgewunden werden und somit die Tendenz haben, sich wieder aufzurollen und damit die zur Fortbewegung des Wagens erforderliche Kraft abzugeben. Dieselbe wird durch Zahnrädervorgelege von den Federtrommeln auf die Treibachse übertragen, wobei gleichzeitig Sorge getragen ist, durch Einschaltung eines Zwischenrades die Bewegung beliebig reversiren zu können. Als Bremsfläche dient der äußere Mantel einer Federtrommel für je eine der beiden Gruppen, über welche das Bremsband durch Zahnräder- und Schrauben-Uebersetzung von der vorderen und hinteren Platform des Wagens aus entsprechend angespannt werden kann. Durch diese Bremsbänder ist somit das Mittel an die Hand gegeben, die Federkraft beliebig reguliren und die eine oder andere der beiden Gruppen von Spiralfedern für eine Zeit ganz außer Thätigkeit setzen zu können. Trotzdem ist es fraglich, ob dieses System — selbst dessen praktische Durchführbarkeit auf ebenen Strecken vorausgesetzt — für den so sehr wechselnden Betrieb in den Straßen einer Stadt verwendbar sein wird; sollten jedoch die Versuche, die gegenwärtig damit in Edinburgh angestellt werden, günstig verlaufen, so wäre jedenfalls ein nicht zu unterschätzendes Mittel für die Erweiterung und Verbesserung des Tramway-Verkehrs gewonnen. Fr.

Ueber den Schutz gußeiserner Röhren gegen die Einwirkung saurer Wässer durch einen Cementüberzug; von Engelhardt in Ibbenbüren.

Da der Tiefbauschacht Pommer-Esche der königlichen Steinkohlengruben bei Ibbenbüren sehr von sauren Wässern belästigt wurde, die in Oberschlesien ausgeführte Emaillirung aber, welche allein sich bisher als dauernd bewährt hatte, theuer ist, indem sie pro 1000 Kilogrm. der überzogenen Röhren 120 Mark kostet, so machte der Verfasser, sich stützend auf die Erfahrung, daß Cement an Eisen sehr fest haftet, wie es beim Ausbruch gußeiserner Röhren aus alten, mit Cement gemauerten Dämmen häufig zu sehen ist, und daß andererseits der Cement, wo er in Sümpfen ꝛc. den sauren Wässern Jahre lang ausgesetzt gewesen, sich wohl erhalten zeigte, einige Versuche durch Anstreichen des Eisens mit Cement. Im laufenden Jahre sind die sämmtlichen Rohre eines 73 Centim. Drucksatzes im Oeynhausen-Schachte mit einem inneren Cementanstrich versehen und haben sich, nachdem der Einbau einige Monate vollendet und die Pumpe in Betrieb gekommen ist, unverändert erhalten.

Die Manipulation bei der Ausführung des Anstriches auf den Ibbenbürener Gruben ist folgende. Die Röhren werden am besten neu, bevor sie einen Rostüberzug

erhalten haben, verwendet; sind nur alte vorhanden, so müssen dieselben durch Scheuern mit weichen Sand- oder Ziegelsteinen völlig vom Roste befreit und sauber ausgewaschen werden. Vielleicht gelingt die Reinigung vollständiger durch Anwendung von Säuren. Der Cement wird (ohne Sandzusatz) so dünnflüssig gemacht, als es unbeschadet seiner Bindefähigkeit geschehen kann. Den zulässigen Grad der Verdünnung kann man mit jeder Cementsorte leicht feststellen. Das zu bestreichende Rohr wird vor dem Anstreichen naß gemacht, und demnächst der Cement mit einem Pinsel möglichst dünn aufgetragen, worauf man ihn erhärten läßt. Nach vollständiger Erhärtung wird der erste Anstrich wiederum angefeuchtet, und der zweite darauf gebracht. In dieser Weise wird das Rohr im Ganzen 4 bis 5mal bestrichen. Die Ausführung der Arbeit bei großer Hitze ist nicht zu empfehlen, weil alsdann der Cement zu schnell trocknet. — Frost zerstört die Bindefähigkeit, und es dürfen daher die Rohre demselben weder während des Anstreichens, noch nachher ausgesetzt werden. (Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preußischen Staate, Bd. XXI S. 205.) e.

Ueber Conservirung der Schiffskessel.

G. Hueber hat aus mehreren Beobachtungen und Versuchen die Ueberzeugung gewonnen, daß durch die sogenannte Trockenhaltung der Kessel im Hafen das Zugrundegehen derselben eher beschleunigt als verzögert wird, da die geöffneten Kessel, in denen Luft circulirt, immer die Feuchtigkeit der Luft anziehen und durch den Sauerstoff derselben rapid weiter oxydiren. Beim nächsten Dampfmachen springen dann in Folge der ungleichen Ausdehnung durch die Wärme die Rostkrusten stellenweise vom Kesselblech ab. In Folge dessen hat man bei Schiffen, die längere Zeit mit offenen Kesseln in Reserve standen, nach dem ersten Dampfmachen stets eine Menge abfallender Rostkrusten aus den Kesseln zu ziehen. Ist das Kesselblech schwach, so hinterlassen die abspringenden Rostkrusten offene Löcher in demselben.

Nach Erfahrungen des Verf. ist es für die Conservirung der Kessel rationeller, dieselben, so lange sie in Unthätigkeit stehen, immer geschlossen und bis an die Decke vollgefüllt mit Wasser zu halten, damit die Luft gar keinen Zutritt in das Innere finde. Mit Wasser vollgefüllt — auch wenn es Seewasser ist — setzt sich an den inneren Wandflächen der Kessel erst nach langer Zeit eine dünne flüssige Rostfarbe an, nie aber eine feste Rostkruste. (Nach den Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Polo 1874. — Vergl. dies Journal, 1874 Bd. CCXII S. 442.)

Analysen von Stahl.

H. Sturm hat 3 Proben Bessemerstahl A, B und C der Hüttenverwaltung Heft in Kärnten untersucht, Eschka und Lill Martinstahl-Proben D und E aus Neuberg in Schlesien.

	A	B	C	D	E
Kohlenstoff	0,290	0,350	0,290	0,303	0,165
Silicium	0,031	0,247	0,059	0,010	0,023
Phosphor	0,055	0,049	0,056	0,045	0,062
Schwefel	0,052	0,027	0,011	0,006	0,013
Kupfer	geringe Spur			0,075	0,076
Mangan	0,200	0,580	0,170	0,290	0,044
Kobalt und Nickel	—	—	—	0,030	—
Eisen (aus dem Abgange)	99,372	98,747	99,414	99,241	99,617
	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000.

(Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, 1874 S. 392).

Analysen von Roheisen und Schlacke.

I. Roheisen von den Hohöfen der Innerberger Hauptgewerkschaft zu Schwechat bei Wien: A und B weißes Roheisen, erblasen mit Oslavaner-Coaks, untersucht von

H. Sturm; C graues Roheisen, untersucht von A. Eschka; desgleichen von den Andrassischen Eisenwerken in Ungarn; D graues Roheisen von Olahpatak, untersucht von H. Sturm; E weißes Roheisen von Alsó Sajo, untersucht von L. Schneider.

	A	B	C	D	E
Kohlenstoff chemisch gebunden	3,250	2,830	0,420	0,810	3,095
Graphit	—	—	3,520	3,110	0,168
Silicium	0,960	0,520	1,789	1,380	0,588
Phosphor	0,180	0,184	0,136	0,101	0,197
Schwefel	0,086	0,085	0,023	Spur	0,014
Kupfer	Spur	Spur	0,003	0,041	0,030
Mangan (u. Spur. v. Nickel)	3,150	2,670	4,446	2,520	1,946
Eisen (Differenz)	92,374	93,711	89,663	92,038	93,962
	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

II. Die zu Roheisen C gehörige Hohofenschlacke, untersucht von L. Schneider.

			Sauerstoff
Kieselsäure	33,25		17,73
Thonerde	12,17		5,67
Eisenoxydul	0,95	0,21	15,70
Manganoxydul	4,91	1,11	
Kalkerde	31,26	8,93	
Magnesia	12,94	5,17	
Kali	1,22	0,20	
Natron	0,34	0,08	
Schwefelcalcium	1,98	Schwefel	0,88
Phosphorsaurer Kalk ($3CaO,PO_5$) .	0,11	Phosphor	0,02
	99,13		

III. Zwei Muster von Spiegeleisen der krainischen Eisenindustrie-Gesellschaft. Probe F untersucht von M. Lill, G untersucht von H. Sturm.

	F	G
Kohlenstoff	5,31	5,28
Silicium	0,09	0,01
Phosphor	0,37	0,38
Schwefel	Spur	Spur
Kupfer	Spur	Spur
Mangan	23,48	28,70
Eisen	70,34	65,81
	99,59	100,18.

Zu bemerken ist, daß diese Roheisensorten mit hohem Mangangehalt nicht auf den Magnet wirken. (Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, 1874 S. 390).

Bestimmung des Schmelzpunktes von Legirungen, namentlich von Blei und Zinn; nach Gnehm.

R. Gnehm (Moniteur scientifique, IV. p. 424) schlägt folgendes einfache Verfahren vor, das eine genaue Bestimmung sowohl des Erweichungspunktes, welcher namentlich bei Legirungen für Sicherheitsventile für Dampfkessel in Betracht kommt, als auch des Schmelzpunktes ermöglicht.

Die womöglich zu einem dicken Drahte ausgezogene oder zu einem dünnen Streifen geformte Legirung wird sorgfältig gereinigt, namentlich um alle etwa oxydirten Theile zu entfernen; dann schneidet man zwei ungefähr gleich große, nicht allzu lange Stücke ab, biegt das eine zu einem Ringe zusammen, steckt das andere durch den Ring und biegt es dann ebenfalls zum Ringe zusammen. Einer der beiden aneinander hängenden Ringe wird dann an einem Eisendraht aufgehängt, welcher unten zu einem Haken umgebogen ist, die ganze Vorrichtung in ein Oel- oder Paraffinbad

gebracht, das Thermometer richtig eingesenkt und nun erhitzt. Jede Veränderung ist leicht zu bemerken. Ist die Temperatur bis zum Erweichungspunkt der Legirung gestiegen, so nehmen die beiden Ringe allmälig die Form einer immer länger werdenden Ellipse an und bilden schließlich einen senkrechten Streifen; sie lösen sich aber erst ab und fallen auf den Boden des Gefäßes, wenn die Temperatur den Schmelzpunkt erreicht hat.

Verf. hat nach dieser Methode die Erweichungs- und Schmelzpunkte mehrerer Legirungen von Blei und Zinn bestimmt und folgende Zahlen erhalten.

Legirungen: Zinn	Blei	Erweichungs-punkt	Schmelz-punkt
2 Thle.	5 Thle.	185°	189°
2 "	6 "	189°	194—195°
2 "	7 "	192°	198°
2 "	8 "	202°	208—210°

r.

Elektrische Signale in Bergwerken.

In der Ophir-Grube werden alle zwischen der Oberfläche und den verschiedenen Tiefen auszutauschenden Signale mittels Elektricität gegeben, und noch nie ist dabei ein Irrthum vorgekommen. Nach oben telegraphirt man durch Niederdrücken eines Knopfes und gibt dadurch einen Schlag auf der Glocke des Maschinenwärters über Tage, der Telegraphirende empfängt aber zugleich als Rückantwort auf jeden Schlag einen Schlag auf einer kleinen Glocke vor sich, was jedes Mißverständniß ausschließt. Bei Anwendung von Klingelseilen, in Tiefen von 500 oder 600 Meter, wird ein sehr kräftiger Zug am Seil erfordert, und dabei weiß doch der Signalisirende nicht, ob sein Signal wirklich erschienen ist. Außerdem hat D. H. Birdsall mit dem Fördergestell einen Draht verbunden, welcher sich beim Auf- und Niedergehen des Gestelles auf- und abwickelt; mittels dieses Drahtes kann man vom Gestell aus jederzeit telegraphiren. Ein anderer Telegraph ruft den Schachtmeister nach oben und läßt zu diesem Behufe in allen Tiefen zugleich die Signale ertönen. Mittels desselben Telegraphen kann das sofortige Emporschicken des Fördergestelles befohlen werden. (Virginia Enterprise durch Engineering and Mining Journal; November 1874 S. 310).

Galvanische Batterien mit Salmiaklösung.

1) Ein Kupferbecher, mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt, nimmt die gewöhnliche poröse Zelle auf, und diese wird mit einer starken Lösung von Salmiak in Wasser angefüllt, in welche das amalgamirte Zink kommt. Die durch die Zelle dringende Schwefelsäure zersetzt das Salmiak, die freiwerdende Salzsäure greift das schon oxydirte Zink an, unter Bildung von Zinkchlorid und Wasser.

2) In eine etwa 150 Mm. weite und 250 Mm. hohe Flasche kommt eine Kohlenplatte, in einem nicht geölten Ledersacke; letzterer wird dicht mit Mangansuperoxyd umfüllt; dann wird in die Flasche eine starke Salmiaklösung gegossen, welcher einige Tropfen Salzsäure zugesetzt sind; eine ebenso große Platte von amalgamirtem Zink wird neben die Kohlenplatte gestellt. Die Wirkung in dieser als sehr constant und kräftig gerühmten Batterie ähnelt jener in der vorigen.

3) In einen Kupferbecher wird eine mit einer starken wässerigen Salmiaklösung gefüllte poröse Zelle und eine (amalgamirte) Zinkplatte gebracht; der äußere Raum wird mit Regenwasser gefüllt, in welches um die poröse Zelle eine Anzahl Streichhölzchen gethan werden. Diese Batterie ist einfach, aber kräftig. Die Streichhölzchen liefern Ozon, welchem die Wirkung zuzuschreiben ist. (Scientific American, October 1874, S. 277.) E—e.



Ueber Bildung von Gyps.

Im 5. Hefte der Gazz. chim. legt F. Pollacci seine Versuche über Bildung von Gyps in einem mit Wasser befeuchteten Gemenge von Schwefel und Calciumcarbonat ausführlich dar und bestätigt auch, daß die organischen Substanzen der Ackererde diese Gypsbildung befördern. Auch die Carbonate von Barium, Strontium und Magnesium werden unter gleichen Verhältnissen in Sulfate verwandelt, am langsamsten das Magnesium-Carbonat. Die Zusammenstellung einer Anzahl von Analysen schwefelhaltiger Bodenarten ergibt, daß in denselben kein Carbonat, wohl aber Sulfat in größerer Menge enthalten ist. Verf. erinnert an das Zusammenvorkommen von Gyps und Schwefel und macht darauf aufmerksam, daß in Sicilien ein bedeutender Gypsgehalt des Bodens als günstige Anzeige bei Aufsuchung von Schwefelgruben betrachtet wird. Im Allgemeinen bespricht er, inwiefern jene Reaction für Geologen und für Agricultur von Wichtigkeit sein könne. Verf. verspricht durch später mitzutheilende Versuche zu beweisen, daß es sich bei der besprochenen Reaction um eine directe Oxydation des Schwefels handle:

$$S_2 + 3O_2 + 2H_2O = 2H_2SO_4 \quad (S + 3O + HO = HO,SO_3).$$

Auch in denjenigen Fällen, wo Calciumcarbonat unter dem Einfluß von H_2S (Schwefelwasserstoff) in Gyps übergegangen sei, werde der H_2S nicht direct oxydirt, sondern vielmehr erst der aus letzterem durch den Sauerstoff der Luft ausgeschiedene, fein vertheilte Schwefel. Die Möglichkeit einer vorgängigen Bildung von Schwefelcalcium läßt Pollacci unbeachtet.

Es schließt sich hieran eine Mittheilung von F. Sestini über den Einfluß des Gypses bei der Schwefelgewinnung mittels Destillation. Die Angabe der Bergleute in der Romagna, „daß der Gyps den Schwefel auffresse", erklärt sich nach Sestini's directen Versuchen dadurch, daß Gyps und destillirender Schwefel sich zu Schwefeldioxyd und Schwefelcalcium umsetzen: $CaSO_4 + 2S = 2SO_2 + CaS$.

Bei der Schmelztemperatur des Schwefels erfolgt diese Reaction nur in geringem Maße, und an und für sich würde sie also bei dem sog. Calcaronebetrieb keinen bedeutenden Schwefelverlust veranlassen. Der Verlust wird aber durch den Umstand vergrößert, daß die Austreibung und Verflüchtigung des Krystallwassers des Gypses eine Wärmemenge absorbirt, welche durch verbrennenden Schwefel geliefert werden muß. Wird Schwefel unter gleichen Umständen über Gyps und über Calciumcarbonat abgetrieben, so läßt letzteres nach Sestini's Versuchen weit mehr Schwefelcalcium entstehen als ersterer. Die Carbonat, Sulfat, Sulfür und freien Schwefel enthaltenden Rückstände sind im gepulverten Zustande für die Agricultur verwendbar. (Nach den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1296.)

Räucherungsmaterialien für den Rebenschutz.

Am 15. September wurden bei Schlettstadt beachtenswerthe Versuche von dem landwirthschaftlichen Kreiscomite mit den verschiedenen hier und da bereits angewendeten Räucherungsmaterialien angestellt, um sich durch den Augenschein zu überzeugen, welches von ihnen das geeignetste sei zum Schutze der Weinreben gegen den Nachwinter oder die sog. Frühjahrsfröste durch Bildung einer künstlichen Wolkendecke. Es wurden hier vierzehn verschiedene Methoden des Räucherns vorgeführt. Die Versuche begannen 12 Uhr mittags und wurden, mit kurzen Zwischenpausen, mit jeder Methode besonders durchgeführt und gegen 1/2 2 Uhr beendet.

Es kamen folgende Materialien zur Verwendung: 1) Räucherkuchen des Professor Dr. Neßler von Carlsruhe; 2) dürre Wellen, ein Handkarren voll, mit 1/2 Kilogrm. Faßpech dazwischen; 3) sechs Wellen Tannenreisig; 4) 3 Kilogrm. trockenes Stroh, 3 Kilogrm. feuchtes Stroh mit 1 Kilogrm. Faßpech; 5) ein Handkarren Kartoffelkraut, mit 1/2 Kilogrm. Faßpech; 6) 3 Kilogrm. trockenes Stroh, bedeckt mit ebenso viel Stroh, das seit drei Wochen feucht gelegen; 7) fünf Pechkränze von 15 Centim. äußerem und 5 Centim. innerem Durchmesser und 5 Centim. Dicke; 8) 1/2 Liter Theer (Gasöl); 9) fünfzig Lohesteine; 10) 3 Kilogrm. Torf; 11) ein Handkarren Wellen, seit vier Wochen naß aufeinandergelegt, halb verfault, mit 1/2 Kilogrm. Faßpech; 12) ein Handkarren Wellen wie bei 11, aber ohne Pech; 13) ein Karren dürres Kartoffelkraut mit 1/2 Liter Steinöl getränkt; 14) ein Karren dürre Wellen.

Bei dem herrschenden starken Winde wurde die Beurtheilung der einzelnen Versuche beinahe unmöglich, und sollen dieselben zu gelegener Zeit wiederholt werden. Doch ist so viel bemerkt worden, daß Nr. 1 den schwersten Rauch gab; Nr. 2, 4 und 12 gaben den meisten und nahezu eben so schweren Rauch wie 1; Nr. 8 entwickelte einen lebhaften aber dünnen Rauch; Nr. 3 gab einen außerordentlich starken Rauch, aber auch große Hitze. — Besonderes Interesse erregten die von Prof. Dr. Neßler producirten Räucherungskuchen, weil deren bequeme Handhabung und geringe Wärme-Entwickelung bei trockenem hellem Rauch dem Zwecke durchaus zu entsprechen schienen. (Deutsche Weinzeitung; Industrieblätter, 1874 S. 392).

Darstellung von Chromgelb und Chromorange zum Färben von Papierstoff.

Nach den Versuchen von M. Faudel (Centralblatt für Papierfabrikation) ist die Vorschrift von Gentele die einzig brauchbare. Man löse 10 Gewichtstheile Bleizucker in etwa 10 Th. heißem Wasser und verdünne mit weiteren 10 Th. kaltem Wasser. Ebenso löse man 2 Th. doppeltchromsaures Kali in 10 Th. heißem Wasser füge 1 bis 2 Th. concentrirte englische Schwefelsäure von 66° B. hinzu und verdünne gleichfalls mit 10 Th. kaltem Wasser. Sind beide Lösungen erkaltet, so gieße man unter fleißigem Umrühren die zweite in die erste. Es bildet sich dabei ein schöner hellgelber Niederschlag, welcher nur durch Anwendung von Wasser entziehenden Substanzen (wie Chlorcalcium oder Chlorzink) den Ton wechselt. Ein nicht zu starkes Erwärmen verändert die Farbe nicht mehr, und beim Erkalten geht eine etwa eingetretene Veränderung wieder zurück. Die bei diesem Proceß bleibende freie Säure hat durchaus keinen schädlichen Einfluß auf die Fabrikation des Papieres und kann von der am Boden des Gefäßes lagernden Farbe durch einen Heber abgezogen und durch frisches Wasser ersetzt werden. — Ein Zusatz von Chlorkalklösung zur fertigen Farbe, wie C. F. Dahlheim ihn vorschlägt, ist nicht zu empfehlen.

Ein Chromgelb mit starkem Stich ins Orange, welches vollkommen widerstandsfähig gegen Alaun, Säure und Hitze ist, stellt man sich leicht dar, indem man 10 Th. Bleizucker in 10 Th. heißem Wasser und ebenso in einem zweiten Gefäß 3,8 Th. doppeltchromsaures Kali in 10 Th. heißem Wasser auflöst, dieser zweiten Lösung vorsichtig 3,6 Th. krystallisirte Soda zufügt, wenn Alles sich gelöst hat, unter Umrühren die zweite Lösung in die erste gießt und das Ganze noch 1/2 Stunde lang durchkochen läßt.

Die beiden eben beschriebenen Farben zeichnen sich durch große Beständigkeit aus, und es lassen sich, wenn man sie beide nach verschiedenen Verhältnissen mischt, wohl noch brauchbare Zwischenstufen in der Nüancirung auffinden.

Bei Anwendung von Chromorange ist ein Vorschlag von Erfurt bemerkenswerth, statt des üblichen Alaunes beim Leimen des Papieres, welcher das Orange heller färbt, Zinnchlorür anzuwenden. Weniger empfehlenswerth ist seine Methode der Darstellung von Chromorange und Chromroth mittels Bleizucker und Bleiglätte. Die Bleiglätte löst sich nur langsam und schwierig in der Bleizuckerlösung, und man ist nie recht sicher, wann und ob eine vollständige Lösung stattgefunden hat. Macht man aber die Bleizuckerlösung mit Natronlauge basisch und fällt dann heiß mit neutralem chromsaurem Kali, so erhält man auf schnelle und sichere Weise feurige und gut deckende Farben. Ein schönes Orange läßt sich damit erzielen, wenn man 10 Th. Bleizucker in 5 Th. Wasser heiß löst und 13,5 Th. Natron von 6 Proc. Natrongehalt, sowie hinterher eine Lösung von 2,3 Th. doppeltchromsaurem Kali in 2 Th. heißem Wasser und 8 Th. Lauge zusetzt und gut durchkocht. — Ein noch tieferes Orange erhält man durch Zusammengießen und Kochen der Lösungen von 10 Th. Bleizucker, 5 Th. Wasser und 18 Th. Lauge, oder von 1,9 Th. doppeltchromsaurem Kali, 1,5 Th. Wasser und 6,6 Th. Lauge; ein prachtvolles Roth schließlich aus 10 Th. Bleizucker, 5 Th. Wasser und 24 Th. Lauge, oder 2,3 Th. doppeltchromsaurem Kali, 2 Th. Wasser und 8 Th. Lauge. Hierbei ist immer Lauge von 6 Proc. Natrongehalt oder 11° B. verstanden.

Statt Bleizucker kann auch vortheilhaft die äquivalente Menge salpetersaures Blei genommen werden. r.

Wein-Analysen.

Von der reichen Sammlung italienischer Weine, welche auf der Wiener Weltausstellung figurirte, sind 520 Proben von F. Sestini, G. Del Torre und A. Baldi auf ihr spec. Gewicht und den Gehalt an Alkohol, freier Säure, festem Rückstand bei 110° und Asche untersucht worden. Der mittlere Alkoholgehalt der italienischen Weine ist ein relativ hoher, er beträgt 13—14 Vol. Proc.; nur sehr wenige Sorten enthalten unter 10 Proc.; dagegen viele südliche, namentlich sicilianische Weine 16—20 und einzelne (Marsala) sogar bis zu 22 Proc. Alkohol. Der Gehalt an freier Säure, mittels 1/10 Normalalkali bestimmt, beträgt im Mittel 6—7 pro Mille und erreicht selbst bei den an Säure reichsten (venetianischen) Weinen nicht 1 Proc. Der Gehalt an festem Rückstand ist sehr verschieden und im Allgemeinen von Norden nach Süden zunehmend. Die Mineralsubstanzen erreichen nur in wenigen Fällen 1/2 Proc.; viele Weine enthalten 3—4 pro Mille, die meisten aber weniger.

Bei 82 der besten Weine wurde außerdem der Gehalt an Gerbstoff, Glykose, Glycerin (approximativ), sowie das Verhältniß zwischen fixen und flüchtigen Säuren bestimmt. Der Zuckergehalt beträgt in vielen sicilianischen Weinen 13—20 Proc., er nimmt gegen Norden hin rasch ab und bei den meisten Sorten aus Mittel- und Nord-Italien beträgt er nur 1—2 Proc. Der Gerbstoff scheint zu dem Zucker in umgekehrtem Verhältniß zu stehen. Er ist im Allgemeinen nur in geringer Menge vorhanden, etwa 1—2 pro Mille und bei den zuckerreichen Weinen nur etwa 1/2 pro Mille. Der höchste Glyceringehalt findet sich in den sicilianischen Weinen, erreicht aber kaum 1 1/2 Proc. Der Gehalt an flüchtigen Säuren beträgt 1—2 pro Mille, im Durchschnitt etwa 1/4 des Gesammtsäuregehaltes. Die aromatischen Weine enthalten die relativ größten Mengen von flüchtigen Säuren. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1294).

Nachweis von Arsenik.

Mayençon und Bergeret schlagen zum Nachweise von Arsenik folgendes Verfahren vor. Man entwickelt in einer kleinen Flasche reines Wasserstoffgas mittels Zink und verdünnter Schwefelsäure, fügt die zu untersuchende Flüssigkeit hinzu, verstopft den Hals der Flasche mit einem Pfropfen aus Watte und legt auf diesen ein mit Quecksilberchloridlösung befeuchtetes Papier. Der entwickelte Arsenwasserstoff wird nach folgender Gleichung zerlegt

$$6\,HgCl_2 + 2\,AsH_3 = 2\,As + 3\,Hg_2Cl_2 + 6\,HCl$$

und das frei gewordene Arsenik bringt auf dem Papier einen citronengelben bis hell gelbbraunen Flecken hervor.

Antimon gibt unter denselben Umständen graubraune Flecken, welche nicht mit den Arsenikflecken zu verwechseln sind. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1444.)

Berichtigungen.

In Dingler's polytechn. Journal 1874 ist zu lesen:
Bd. 212 S. IV des Namensregisters „Baes“ statt „Bearn“; — S. 360 Z. 8 v. u. „Deprez“ statt „Beprez“. — Bd. 213 S. 275 Z. 1 v. u. und S. 276 Z. 1 v. o. „von denen zwar nur die Zahl von fünf“ statt „von denen jedoch die Zahl von acht“. — Bd. 214 S. 263 Z. 4 v. u. „Kapp“ statt „Kopp“. — S. 272 Z. 16 und 20 v. o. „E. Reinicke“ statt „C. Reinecke“; S. 273 Z. 14 v. u. „Reinicke's“ statt „Reinecke's“.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

1874.

Namen- und Sachregister

des

211. 212. 213. und 214. Bandes von Dingler's polytechn. Journal.

Die Bandzahlen sind fett gedruckt. * bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

J.

K.

N.

O.

P.

Q.

R.

T.

U.

V.

W.

Y.

Z.

Sachregister.

Im Namenregister ist Seite 506 Zeile 14 v. u. statt „Jaquemin" zu lesen „Jacquemin".

Königliche polytechnische Schule in München.

Das Wintersemester 1874/75 beginnt mit dem 15 October 1874 und schliesst mit dem 15 März 1875. Das Verzeichniss der Vorlesungen in den sechs Abtheilungen der technischen Hochschule ist in der Nummer vom 5 August der Augsburger „Allgemeinen Zeitung," des Nürnberger „Korrespondenten von und für Deutschland," der Wiener „Neuen Freien Presse," der „Kölnischen Zeitung" und der „Bohemia," sowie im Programme der k. polytechnischen Schule für das Jahr 1874/75 enthalten. Letzteres kann gegen portofreie Einsendung von ½ Reichsmark (= 17½ Kreuzer süddeutsch = ¼ Gulden österr.) durch das Secretariat der polytechnischen Schule und jede Buchhandlung frankirt bezogen werden. Weiter gehende Aufschlüsse gewähren der Jahresbericht für 1873/74 und das (786/88)

Directorium der königl. polytechnischen Schule.

Das von Herrn Fr. Tovote bezogene consistente Oel haben wir **seit langer Zeit** zum **Schmieren der Transmissionen** und des **Ventilators** angewendet, und hat sich dasselbe als **außerordentlich vortheilhaft** erwiesen. Die damit erzielte **Kostenersparniß** beträgt mindestens 50 **Procent.**

Magdeburg.

ppr. Gräfl. Stollberg'sche Maschinen-Fabrik.

C. Haenel.

Das von Herrn Civ.-Ing. **Fr. Tovote** gelieferte **consistente Oel** verwenden wir **seit ca. 8 Monaten** an **Transmissionen** und **Walzwerks-Maschinen.** Von den verschiedensten Schmiermitteln, die wir versucht haben, gab dieses consistente Oel die entschieden günstigsten Resultate, indem es **eine Ersparniß** von 50—75 Proc. gewährte. (383/91)

Gräfl. Einsiedel'sches Eisenwerk Riesa

gez. W. Hübener.

Referenzen.

Friedrich Krupp. Essen.
Kgl. Hüttenamt Wasseralfingen.
Henschel, Sohn. Cassel.
Gräfl. Stolberg'sche Maschinenfabrik.
Baumwollspinnerei am Stadtbach.
Württembergische Baumwoll-Spinnerei und Weberei Eßlingen.
Maschinenfabrik Augsburg.
Maschinenfabrik Eßlingen.
Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe.
Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.
Mechanische Baumwoll-Spinnerei und Weberei Bamberg.
Staub & Comp., Giengen.

Das **Tovote**'sche consistente Oel wird bereits in ca. 4000 **Fabriken** mit den besten Erfolgen angewendet und werden zu Versuchen kleine Fässer abgegeben.

Fr. Tovote, Civil-Ingenieur in Hannover.

Probesendungen werden bei Nicht-Convenienz zurückgenommen.

Maschinenfabrik Augsburg. (887/90)

Dampfmaschinen mit Ventilsteuerung (Patent Sulzer).

Stündlicher Dampfverbrauch pr. Indicatorpferd Kil. 8¾.

Turbinen- und Transmissions-Anlagen. Buchdruck-Pressen.

Maschinen- und Röhren-Fabrik

von

JOHANNES HAAG

in

Augsburg.



Verzeichniss der Fabricate:

A. Maschinen- und Jngenieurfach.

a) Centralheizungen.

1) **Wasserheizungen,** bestehend in Heisswasserheizungen, Mittel-, Niederdruck- und **Dampfwasserheizungen,** mit Pulsions- und Adspirationsventilationen in Privat- und öffentliche Gebäude, Fabriken, Gewächshäuser, Kirchen, Schulen, Spitälern, Casernen etc.
2) **Dampfheizungen,** mittelst schmiedeeiserner geschweisster Röhren und schmiedeiserner abgedrehter Flantschen.
3) **Dampfwascheinrichtungen.**
4) **Dampfkocheinrichtungen.** (Stabile und ambulante.)
5) **Dampfmaschinen und Locomobiles,** stehender und liegender Construction, letztere mit und ohne Field'sche Röhrenkessel.
6) **Dampfkesselanlagen,** gewöhnliche und inexplosible Röhrenkessel mit geschweissten schmiedeisernen oder Stahlröhren.
7) **Apparate** zur Vorwärmung des Speisewassers mittelst senkrechten Röhrensystems und mechanischer Russabschabung.
8) **Complete Badeeinrichtungen.**
9) **Dampf- und Wasserpumpen** in verschiedenen Grössen.
10) **Wasserleitungen** in Privathäusern, Fabriken und öffentlichen Anstalten.
11) **Patentirte hydraulische Teleskop-Aufzüge,** hydraulische Krahnen und Hebevorrichtungen. Hydromotoren nach Schmidt'schem Patent.
12) **Elektromagnetische Thermometer und Allarmglocken,** für Centralheizungen mit Tableau zur Controlirung der Heizungen.
13) **Ambulante und stabile Heisswasserheizungs-Brodbacköfen und Trockenöfen** für technische Zwecke.

B. Röhren-Fabrik.

Alle Sorten schmiedeiserner Gas- und Wasserleitungsröhren, Pressionsröhren für Wasserheizungen und Dampfkessel- und Dampfheizungsröhren von 1/8 Zoll bis 12 Zoll Diameter mit und ohne Gewinde, mit und ohne Flantschen bis 18 Fuss Länge lieferbar. Kesselröhren von Stahl für Locomotiven, Locomobilen und Marinekessel, auch mit zugeschweisstem Ende für Field'sche Kessel. Alle zu Gas- und Wasserleitungen und Dampfleitungen erforderlichen Details und Werkzeuge

Meine Filiale unter Direction meines Ingenieurs Herrn **Robert Uhl**
in Berlin befindet sich **Königsgrätzer Strasse 90,**
in Wien ist mein Vertreter Herr **F. E. Schoch, Schulerstr. 8,**
in Zürich „ „ „ „ **F. E. Schoch Seefeldstr. 35.** [76/87]

Für Eisengiessereien:

Krahne, und Kupolöfen.

Mehrere schmiedeeiserne Säulenkrahne, sowie das complete Eisenzeug von zwei Kupolöfen, ist billig zu verkaufen. (279)
Näheres unter Adresse **K. K. T. 500** poste restante Chemnitz.



Werkzeug-Maschinen-Bau

nach amerikanischem System

von

Ludw. Lœwe & Co.

Commandit-Gesellschaft auf Actien für Fabrication von Nähmaschinen.

Berlin, *Hollmannstr. 32.*

Fabricationsmaschinen, zu massenweiser und exacter Herstellung von Metalltheilen in beliebiger Form, z. B. für Gewehr- und Nähmaschinenfabrication,

Werkzeugmaschinen zum Bau obiger Maschinen und der dazu gehörigen Werkzeuge. (313/36)

Unserem Maschinenbau liegen von Hause aus Constructionen und Modelle der renommirtesten Fabriken Amerika's zu Grunde, die sich bei uns vermehre, und vervollkommnen an der Hand einer reichen Erfahrung in unserem eigenen ausgedehnten Fabricationsgeschäfte.

Ueber Qualität, Leistungsfähigkeit und Preiswürdigkeit unserer Maschinen stehen uns schon heute die betten Zeugnisse erster Staats- und Privat-Fabriken zur Seite.

Näheres auf Wunsch brieflich, event. durch illustrirte Preiscourante.

Mechanische Seilerei

Joh. Jacob Wolff in Mannheim

empfiehlt ihre Specialitäten in

Hanfseile für Schiffstauwerk, Grubenförderseile, Flaschenzüge und Krahnenseile.

Drathseile für Grubenförderseile, Zug- und Transmissionsseile, Blitzableiter, Einzäunungen ꝛc. (H. 6717 a) (808/11)

Packingschnur aus Hanf, Heede und Baumwollgarn.

Verdichtungsschnüre für Gas- und Wasserleitungen, mit schwedischem Holztheer, Leinöl oder anderen conservirenden Flüssigkeiten imprägnirt.

Schwedischen Holztheer direct und selbst importirt zu den billigsten Preisen.

Ingenieure zum provisionsweisen Vertrieb der Fabricate wollen sich direct an mich wenden.

Franz Wagner, Crimmitschau i. Sachsen,

Heizrohr-Fabrik,

liefert **Dampfheizungs-Anlagen** von verzinnten Einblech-Röhren in Formatlängen bis 3 Meter in einem Stück ohne Rundnath. Mehrjährige Garantie. Prospecte und Kostenanschläge gratis und franco. (483/88)

Portland-Cement.

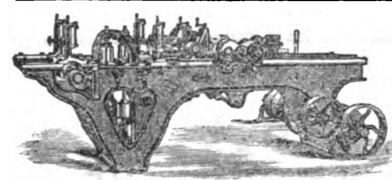
Wiederholt sehen wir uns veranlaßt die verehrlichen Consumenten unseres Fabricates darauf aufmerksam zu machen daß unsere Tonnen und **Säcke sämmtlich mit Etiquetten unserer Firma** versehen sind.

Das durch Circular vom verg. Jahr festgesetzte Gewicht von Brutto 360 Zollpfund = ca. 400 Pfd. englisch pro Tonne oder deßgl. Netto pro 3 Säcke halten wir streng ein, während von einzelnen englischen Fabriken jetzt Tonnen von nur 360 Pfd. englisch d. i. mit einem **Mindergewicht** von **zehn Procent** in den Handel gebracht werden. (H. 62509) (832/35)

Amöneburg bei **Biebrich** und **Mannheim**, August 1874.

Portland-Cement-Fabrik.

Dyckerhoff & Söhne.



Filiale: Berlin Markthallen E. Nr. 1.

Amerikanische Holz-, Fässer- und Eisenbearbeitungs-Maschinen, Hülfsmaschinen und Handwerkzeuge für alle Zweige, sowie Douglas-Pumpen empfiehlt (402/25)

M. Wilczynski, Hamburg.

Verdienst-Medaille. **Otto Kötter,** Wien 1873.

Werkzeug- und Schraubenfabrik, Façon-, Schmiede und Dreherei, Stahl- und Eisenwaaren in *Barmen* (Rheinpreussen.) (825/30)

Drehbänke und Spiralbohrer

in allen Größen

liefert die Drehbankfabrik von (693)

J. G. Weisser Söhne, St. Georgen, Baden.

MASCHINEN-DEPOT

von

AUG. BÜNGER IN DÜSSELDORF

Oststrasse 95.

(Lager in Specialitäten des Maschinenbaues).

Vorräthig sind stets: **Locomobile, stationäre Dampfmaschinen und Dampfkessel** von 1 bis 20 Pferdekraft, **Diverse Werkzeugmaschinen etc.**

Verkauf ab Lager zu Fabrikspreisen. (463/72)

Deutsches Technisches Bureau. London.

Agentur für Maschinen und Eisenindustrie, Organisation von Compagnien für technische Unternehmungen. — Zeichnungen, Anschläge, Evaluationen 2c. — **Patente.** Entnahme, Nachsuchungen, Verkauf. Wissenschaftl. Uebersetzungen und Correspondenzen in englischer, französischer und deutscher Sprache. (928/42)

H. Conradi, *7 Lower James Street, Golden Square.*

Haar-Treibriemen,

doppelt so stark wie Leder, können in Nässe, Hitze und Säure laufen. (910/5)

(H. 04726) **C. H. Benecke, Hamburg.**

Muster gratis und franco.

Höchst beachtenswerth!

Eine vollständige Einrichtung zum Betriebe einer Gold- und Silberdrath- und Gespinnstwaaren-Fabrik ist sofort zu einem Spottpreise zu verkaufen.

(H. 34710) (922/3) **Emil Thorschmidt, Zerbst** (Anhalt).

Auf einer Sodafabrik (Actien-Gesellschaft) **ist demnächst die Stelle eines technischen**

Directors

(act. 41/10) (924/5)

zu besetzen. Gehalt 1500 bis 2000 Thaler und Tantiême.

Anerbietungen werden mit Bezeichnung **Sodafabrik V. 3051** durch die Annoncen-Expedition von **Rudolf Mosse** in Köln, Marzellenstr. 10, erbeten.

Ein Chemiker,

der bisher auf Hüttenwerken als Betriebsbeamter thätig gewesen, wünscht seine Stellung zu verändern. Gef. Offerten sub **J. L. 1265** befördert **Rudolf Mosse in Berlin SW.** (cpt. 533/10) (926)

Ein technischer Chemiker,

diplomirt, der bereits in der chemischen Großindustrie (Kaliproducte, Dungsalze) als Dirigent thätig war, seit Jahren eine große Leim-, Knochenproducten- und Düngerfabrik leitet, durch vielseitige theoretische und praktische Kenntnisse befähigt wäre, auch derartige Fabriken einzurichten, wünscht sich zu verändern. Offerten an die Expedition d. Journals **sub F. R. 822** (822/4)

Ein Ziegeltechniker,

theoretisch und praktisch gebildet, der besonders in der Herstellung sämmtlicher feuerfesten Artikel bedeutende Leistungen aufzuweisen hat, sucht Stellung. Gef. Adressen sub **J. M. 1266** befördert **Rudolf Mosse in Berlin SW.** (927) (cpt. 533/10)

Ein in der organischen und anorganischen Chemie bewanderter, im Analysiren geübter (4493) (943/44)

Chemiker,

dem beste Zeugnisse zur Seite stehen, sucht Stellung in einer Fabrik. Offerte übernimmt sub **R. R. 4493** die Annoncen-Expedition von **Rudolf Mosse in München.**

Verlag von **Friedrich Vieweg & Sohn** in **Braunschweig.**

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.) (734)

Lehrbuch der Zuckerfabrication.

Von Dr. ***K. Stammer.***

Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzstichen und lithographirten Tafeln. gr. 8. geh. Erste Abtheilung. Preis 3 Thlr. 10 Sgr.

Dingler's polytechnisches Journal.

Herausgegeben von Johann Zeman und Dr. Ferd. Fischer.

55ster Jahrgang. Erstes Octoberheft 1874.

Inhalt.

Geschlossen den 17. October 1874.

NB. Titelblatt und Register für den vorhergehenden Band liegen diesem Hefte bei.

Mit tiefer Trauer theilen wir den verehrlichen Lesern dieses Journals mit, dass

Herr

Dr. Emil Maximilian Dingler,

langjähriger Herausgeber des „Polytechn. Journals,"

nach mehrmonatlichen Leiden Freitag den 9 October, 1½ Uhr Nachmittags, im Alter von 68½ Jahren sanft verschieden ist.

Augsburg, im October 1874.

Die Redaction
von
Dingler's polytechnischem Journal.

Werkzeug-Maschinen-Bau

nach amerikanischem System

von

Ludw. Lœwe & Co.

Commandit-Gesellschaft auf Actien für Fabrication von Nähmaschinen.

Berlin, *Hollmannstr. 32.*

Fabricationsmaschinen, zu massenweiser und exacter Herstellung von Metalltheilen in beliebiger Form, z. B. für Gewehr- und Nähmaschinenfabrication,

Werkzeugmaschinen zum Bau obiger Maschinen und der dazu gehörigen Werkzeuge. (313/36)

Unserem Maschinenbau liegen von Hause aus Constructionen und Modelle der renommirtesten Fabriken Amerika's zu Grunde, die sich bei uns vermehre, und vervollkommnen an der Hand einer reichen Erfahrung in unserem eigenen ausgedehnten Fabricationsgeschäfte.

Ueber Qualität, Leistungsfähigkeit und Preiswürdigkeit unserer Maschinen stehen uns schon heute die betten Zeugnisse erster Staats- und Privat-Fabriken zur Seite.

Näheres auf Wunsch brieflich, event. durch illustrirte Preiscourante.

Einzelne Maschinen und ganze Maschinen-Anlagen für chemische Fabrication als Soda, Schwefelsäure, Dünger ꝛc., für **Keramische Industrie** als feuerfeste Steine, Cement, Porzellan, Steingut, Glas ꝛc. für **Mineralmühlen** zu Gyps, Traß, Kreide, Schwerspath, Kalkspath, Erdfarben, Schmirgel ꝛc., für **Schiefer- und Marmorbearbeitung**

liefert als Specialität seit 18 Jahren

Die Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Humboldt zu Kalk bei Deutz am Rhein.

NB. Einzelne Maschinen und Apparate nach Preiscourant werden stets vorräthig gehalten. (521)



Die

Fabrik verzinnter Eisenrohre

von

Richard Doerfel,

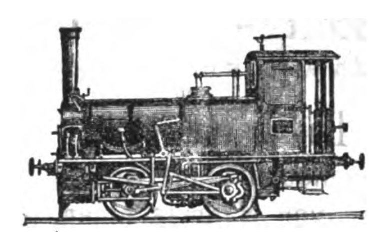
Kirchberg, Sachsen,

empfiehlt sich zur Ausführung von



Dampfheizungs-Anlagen bewährtester Systeme, womit sie seit zehn Jahren ca. 600 Etablissements versorgte. Die verzinnten Rohre 2,8 Meter Originallänge sind dem Kupfer an Haltbarkeit und Heizeffect gleich, aber viel billiger. Lieferung completer Rohrleitungen nach Zeichnung ab Fabrik, fertig bis zum Verdichten. Garantie gegen Rost wird geleistet. Prospect mit Preiscourant stehen zur Verfügung. Kostenanschläge gratis. (525/30)





(886/91) (422)

Locomotiven für **secundäre Bahnen** und **Bauunternehmungen** in jeder Stärke und Spurweite nach dem vorzüglich bewährten **System Krauß** sind entweder vorräthig oder können längstens innerhalb 2 Monate billigst geliefert werden.

Prospecte werden auf Verlangen zugesendet.

Locomotivfabrik Krauß & Cie.

in München.

Wm. Knaust in Wien,

k. k. a. priv. Maschinen- und Feuerlöschgeräthe-Fabrik,
LEOPOLDSTADT, Miesbachgasse 15, gegenüber dem Augarten
im eigenen Hause.
SPECIAL-ETABLISSEMENT.

Spritzen, Hydrophore, Wasserwaagen. **Geräthe** und **Ausrüstungen für** Feuerwehren. **Pumpen:** Centrifugal-Pumpen, Baupumpen, Pumpen mit Maschinen- und Handbetrieb für Hausbedarf, Gartenzwecke, Fabriken, Brauereien, Brennereien, Gasanstalten, Bergwerke etc.

Apparate und Maschinen zur Bespritzung von Gartenanlagen, Parks und Strassen. **Wasserleitungen und deren Bestandtheile. Feuereimer und Schläuche** aus Hanf, Leder und Gummi. (281/304)

Etablirt 1823.

Verkauf unter Garantie.

Ausgezeichnet durch das **Ritterkreuz des Franz-Joseph-Ordens** und das **goldene Verdienstkreuz mit der Krone.** 29 goldene und silberne Ausstellungs-Medaillen, darunter:
grosse goldene Medaille Moskau 1872. Fortschritts-Medaille Wien 1873.

Für Eisengiessereien:

Krahne, und Kupolöfen.

Mehrere schmiedeeiserne Säulenkrahne, sowie das complete Eisenzeug von zwei Kupolöfen, ist billig zu verkaufen. (279)
Näheres unter Adresse K. K. T. 500 poste restante Chemnitz.

Erfindungs-Patente für alle Länder und deren Verwerthung besorgen **Wirth & Comp.** in Frankfurt a. M. [17/40]

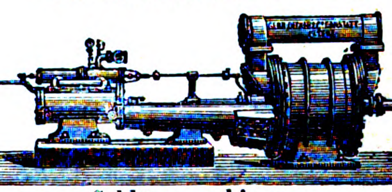
Gebrüder Decker & Co. Maschinenfabrik, Eisen- & Gelbgiesserei, Kesselschmiede, Brückenbau in Cannstatt bei Stuttgart.

Specialitäten: **Dampfmaschinen, Dampfpumpen, Dampfkessel, Brücken.**

Gewerbl. Fortschritts-Medaille Württemberg 1864.
Grosse gold. Medaille Paris 1867.
Bronzene Medaille Paris 1867.
Grosse goldene Medaille Ulm 1871.

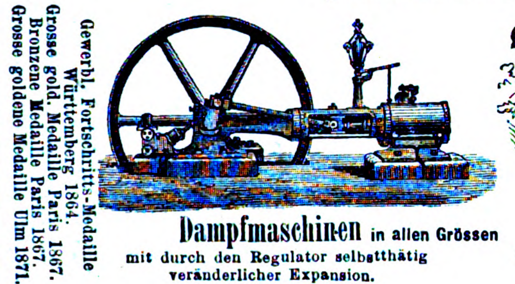
Dampfmaschinen in allen Grössen
mit durch den Regulator selbstthätig veränderlicher Expansion.

Eiserne Brücken jeder Grösse
in eigener Construction nach den besten Systemen.



Dampfkessel
in allen Grössen und nach verschiedenen Systemen.

Grosse silb. Medaille Moskau 1872.
Erste Medaille für Fortschritt Wien 1873.
Ritterkreuz des k. k. Oesterr. Franz Joseph-Ordens Wien 1873.



Unterirdische Wasserhaltungsmaschinen
mit patentirter Condensations-Vorrichtung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa 1/4 von gewöhnlichen Wasserhaltungsmaschinen.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 300 Meter = 1000 Fuss.

Universal-Dampfpumpen Patent Decker
direct wirkend ohne rotirende Bewegung
in 120 verschiedenen Grössen ausgeführt.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 80 Meter = 250 Fuss

Gebläsemaschinen
ohne Schwungrad mit Patentsteuerung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa 1/4 von gewöhnlichen Gebläsemaschinen.
Windlieferung bis zu 300 Cubikmeter = 10000 Cubikfuss pro Minute
Windpressung nach Bedürfniss
für Hohöfen, Cupolöfen und Schmiedefeuer.

Solche Maschinen können in unserer Fabrik immer im Betrieb gesehen werden.

Unsere Giesserei liefert Stücke bis zu 25000 Kilos Einzelgewicht und **aufrechtstehend** Stücke bis zu 10 Meter Länge oder Höhe.

Ausführliche Special-Preiscourante und Photographien stehen zu Diensten.

(750/73)

Excelsior-Gasmaschine.

Zur Selbstbereitung von Leuchtgas. System von Th. B. Fogarty. — Maschinen von 25—1000 Flammen stets vorräthig und im Betriebe.

Wien IV. Wehringergasse Nr. 11, woselbst auch jede nähere Auskunft ertheilt wird.

Beschreibungen und Preiscourante werden auf Verlangen franco versendet durch das technische Bureau von

Bernhard Andreae, Ingenieur,

alleiniger Patent-Inhaber für die öst.-ung. Monarchie und das Deutsche Reich.

Diese Maschine ist die einzige welche auf der Wiener Weltausstellung mit der Fortschritts-Medaille ausgezeichnet wurde. (5041) (789/94)

Paul Hermann Pütsch,

Civil-Ingenieur.

Gas-Anlagen für Heizzwecke.

Glasöfen, Stahl, Schweiß- und Puddel-Oefen. Continuirliche Oefen für **Fayence, Porcellan, Thon und Töpferwaaren.**

Knochenkohlenöfen, Sodaschmelz- und Calciniröfen, Glühöfen ꝛc. (348)

Berlin, Süd, Oranienstraße 64.

Paul Hermann Pütsch.

Werkzeug-Maschinen,

nach amerik. System

von

J. G. Weisser Söhne,

St. Georgen (Baden).

Drehbänke, Hobelmaschinen, Bohrmaschinen mit 3—6 Bohrspindeln, Schrauben und Gewind-Schneidmaschinen, Universal-, Profil- und Hand-Fräßmaschinen.

Für Uhren- und Bijouteriefabriken, Excenterpressen in 7 Größen, Springhämmer, Schraubenmaschinen mit Revolverkopf in 3 Größen.

Klemmfutter, Spiralbohrer und Reibahlen. (717)

Beschaffen und Einführen von

Patenten

Nur sorgfältig fachliche Voruntersuchung vermeidet unnütze Ausgaben. Pa. Referenz. u. Prospect von

INGEN. C. PIEPER, DRESDEN. [43]

Die Maschinenfabrik und Eisengießerei

Louis Soest in Düsseldorf

baut speciell: **Dampfmaschinen** von 6—60 Pferdekraft, **Zwillings-Fördermaschinen, Dampfkabel, Dampfpumpen und Transmissionen.** (42)

Die Metallwaarenfabrik von Wilhelm Bitter
in Bielefeld,
prämiirt in Oporto, Saragossa, Paris, Wien,
empfiehlt hierdurch:

Weißes Lagermetall, in eisernen Pfannen bei 330° Celsius schmelzbar, sowohl zum directen Einguß um Transmissionswellen, Radaxen ꝛc. als auch nach Modell mit größtem Vortheil verwendbar; die außerordentliche Haltbarkeit des Materials durch zahlreiche Zeugnisse erwiesen. (947/70)

Preis 25 Thlr. pr. 50 Kilo.

Den Metallsendungen werden Gebrauchsanweisungen beigegeben.

Patent-Besorgung, (903/8)

in Deutschland und Oesterreich **gratis**, excl. Staatssteuer, eventuell auch diese frei, in anderen Ländern billigst, bei schnellster und nutzbringendster Verwerthung. Nachweis und Besorgung von **Special-Maschinen** aller Branchen.

Internationales Patent- und Maschinen-Ex- und Import-Geschäft Görlitz.

Agenten werden gesucht.

Richard Lüders, Civil-Ingenieur.

Werkzeugmaschinen-Verkauf.

Ein 30 Centner-**Dampfhammer** mit Oberdampf,
" **Doppelkeilnuthenfraismaschine** für Locomotiv- und Wagenaxen,
" **Doppelaxendrehbank,**
" **Diagnol- und Steinräderhobelmaschine**
" **hydraulische Scheere** für 90 Mm. □ Eisen kalt zu schneiden, sämmtlich neuester Construction sind zu verkaufen.

Näheres unter Chiffre D. F. Nr. 105 poste restante Chemnitz. (3)

Haar-Treibriemen,

doppelt so stark wie Leder, können in Näſſe, Hitze und Säure laufen. (910/5)

(H. 04726) **C. H. Benecke, Hamburg.**

Muster gratis und franco.

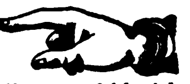
Höchst beachtenswerth!

Eine vollständige Einrichtung zum Betriebe einer Gold- und Silberdrath- und Gespinnstwaaren-Fabrik ist sofort zu einem Spottpreise zu verkaufen.

(H. 34710) (922/3) **Emil Thorschmidt, Zerbst** (Anhalt).

Baryt- (Permanent-) Weiss.

Die Besitzer einer ca. 1/4 Stunde von 2 ergiebigen Schwerspathgruben, 1 Stunde von der Eisenbahnstation gelegenen Mineralmühle mit constanter Wasserkraft, täglicher Production von 100 Ctr. feinst gemahlenem Schwerspath, mit geräumigen Gebäulichkeiten, wünschen mit einem bemittelten Fachmanne behufs Fabrication von Barytweiss in Verbindung zu treten. Arbeitslöhne im Orte unter 2 Mark pro Tag, Holzkohlen in der Nähe, Absatzverhältnisse günstig. Offerten mit genereller Rentabilitäts-Berechnung unter „Baryt" an die Exped. dieses Journals. (993)

 **Cigarren** 

In vorzüglich schönen Qualitäten, abgelagert und preiswürdig, empfehle ich besonders folgende Sorten meines Lagers und liefere dieselben zu den hier angesetzten Preisen steuerfrei:

Preis per 1000 Stück:

Sorte		Thlr.	Sorte		Thlr.
El Universo Galanes (kl. Façon)	Thlr.	22.	**Madrazo Reynitas** (kl. Façon)	Thlr.	44.
José Bueno med. Regalia	„	27.	**Esculapio Conchas**	„	48.
A. Careche „	„	29.	**Nectar Cubana Escepcienales**	„	51.
Adelante Regalia Londres	„	30.	**Bayadera** (Jede Cig. in Bast embal.)	„	57.
Cleopatra Regalia real	„	36.			
Predilecta Reg. de Salon	„	40.			

Ferner diverse Sorten von 24—183 Thlr. laut Preiscourant.
Conchitas (**Havana-Ausschuss**), nur in 1/4 Kisten zu 250 Stück, unsortirt, Thlr. 22 1/2 pr. Mille

Sämmtliche Sorten sind in **leicht, mittel** und **schwerer** Qualität zu haben. **Proben** liefere ich in Originalpackung in 1/10 Kistchen zu 100 Stück von jeder gewünschten Sorte. Aufträge werden gegen Einsendung des Betrages oder gegen **Nachnahme prompt** und **reell** ausgeführt. **Preiscourante** versende franco gratis. Für Wiederverkäufer besondere Vortheile. (971)

Joseph Krauss in Hamburg (Bohnenstrasse 13).

Aeußerst billig zu verkaufen

ein großes massives 2= und 4stöckiges

Fabrikgebäude,

frühere Zuckerfabrik, mit ca. 40 Pferdedampfkraft, Wasserleitung und **Dampfheizung der Fabrik.** Zu jeder anderen Fabrikanlage, insbesondere aber zu Leim=, Spinn= und Sack=Weberei, Papier=, Bier= oder Stärke=Fabrication, wozu das Rohmaterial am Platze sich eignet. Dazu gehörig ca. 45 Morgen Areal und ein großes Wohnhaus nebst Nebengebäuden. 3 1/2 Meilen von der Moskau=Petersburger Eisenbahn, ca. 26 Meilen von St. Petersburg, in einer **der holzreichsten, bebautesten und bevölkertsten Gegenden Nordrußlands** gelegen, unmittelbar am schiffbaren Fluß, auf welchem Fluß ab directer Wasserweg nach St. Petersburg und anderen Städten. Unter Umständen betheiligt sich der jetzige Inhaber an einem neuen Unternehmen. Nähere Auskunft **sub H. J. 4729** ertheilt **Rudolf Mosse in München.** (4729) (991/2)

Auf einer Sodafabrik (Actien=Gesellschaft) **ist demnächst die Stelle eines technischen**

Directors

(act. 41/10) (924/5)

zu besetzen. Gehalt 1500 bis 2000 Thaler und Tantième.

Anerbietungen werden mit Bezeichnung **Sodafabrik V. 3051** durch die Annoncen=Expedition von **Rudolf Mosse** in **Köln**, Marzellenstr. 10, erbeten.


Digitized by Google

Anzeigen der Redaction von Dingler's Polytechnischem Journal.

Es wird höflichst ersucht, die dem ersten Aprilhefte beiliegende Journalanzeige den Redactionswechsel betreffend zu beachten und in Zukunft alle die Redaction betreffenden Mittheilungen, Sendungen rc. gefälligst zu adressiren:

An die Redaction von Dingler's Polytechn. Journal in Augsburg; eventuell Herrn Dr. Ferd. Fischer, Heckengang Nr. 1 in Hannover.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständniß der neuen und alten Formeln zu erleichtern, werden künftig die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet, sowie den in Abhandlungen vorkommenden alten oder neuen Formeln in der Regel die entsprechenden Molecular- resp. Aequivalentformeln in Klammern beigefügt. (Vergl. dieses Journal, zweites Aprilheft S. 145 u. ff.)

Bei der Redaction von D. p. J. sind nachstehende neue empfehlenswerthe Werke rc. eingelaufen:*)

Dr. Hermann Grothe: Leonardo da Vinci als Ingenieur und Philosoph. Besonderer Abdruck aus den Verhandlungen des „Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen." 94 S. in 4. Mit 77 Holzschnitten und einer facsimilirten Tafel. Preis 5 Mark. (Nicolai'sche Verlagsbuchhandlg. [Stricker]. Berlin 1874.)

Der bekannte technologische Schriftsteller Dr. H. Grothe, Verfasser der „Bilder und Studien zur Geschichte der Industrie und des Maschinenwesens"; der „Jahresberichte über die Fortschritte der mechanischen Technik und Technologie" rc. rc., bietet in der vorliegenden Schrift einen außerordentlich schätzenswerthen Beitrag zur Geschichte der Technik und der inductiven Wissenschaften. Auf Grundlage handschriftlicher Notizen und Skizzen des Leonardo kennzeichnet der Verf. diesen berühmten Maler als Mathematiker, Mechaniker, Physiker, praktischen Ingenieur und Erfinder, dessen Genie seinen Zeitgenossen weit vorangeeilt ist.

Mit dem regsten Interesse wird jeder Techniker insbesondere die Mittheilungen (S. 69—90) durchstudiren, welche die höchst interessanten Nachbildungen der Entwürfe Leonardo's (Wasserräder, Bewegungsmechanismen, Bohr-, Hobel-, Feilenhau-, Spinn-, Tuchscheer-Maschine, Federhammer, Maschine zum Ziehen von Stahlfedern, Hebezeuge, Uhrwerke, Ketten, hydraulische Apparate und Maschinen u. a. m.) begleiten. Wir empfehlen dieses Werk aufs angelegentlichste. 8.

Friedrich v. Gutbier: Hilfsbuch für den Dampfkesselbetrieb, die Gewichts- und Druckvergleichungen. In zahlreichen mathematischen und technischen Anwendungen für Architecten, Armaturenfabrikanten, Baubeamte, Bergbeamte u. s. w. Mit 4 Holzschnitten und 300 S. in 8. (K. v. Wechmar. Kiel und Leipzig 1874.)

G. Eger: Selection from the new technical literature of England oder Auswahl aus der neuen technischen Literatur Englands. Ein Lesebuch für technische Lehranstalten sowie zum Selbststudium für Techniker. Vorwort von Director A. v. Kaven. Mit einem Wörterbuche und 27 Holzschnitten. 669 S. in gr. 8. Preis 6 Mark. (Karl Winter. Heidelberg 1874.)

Dr. Max Haushofer: Der Industriebetrieb. Ein Handbuch für Industrielle, Kaufleute rc., sowie zum Gebrauche an technischen Schulen. 302 S. in gr. 8. (Julius Maier. Stuttgart 1874.)

*) Die verehrlichen Verlagshandlungen werden gebeten bei Zusendung von Recensions-Exemplaren die Ladenpreise derselben beizufügen.

Dingler's polytechnisches Journal.

Herausgegeben von Johann Zeman und Dr. Ferd. Fischer.

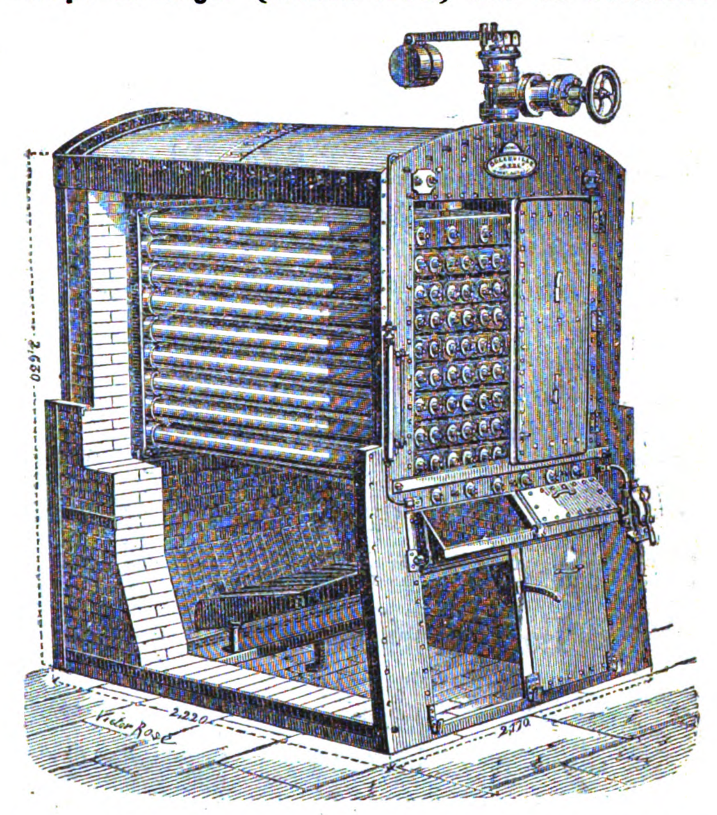
55ster Jahrgang. Zweites Octoberheft 1874.

Inhalt.

Geschlossen den 3 November 1874.

Inexplosibele Generateure „Belleville".

Dampf-Erzeuger (Modell 1872) von 60 Pferden:



Seit den zwölf Jahren, während welcher die Belleville'schen Generateure zur praktischen Anwendung gekommen, sind nacheinander drei verschiedene Modelle geschaffen worden, nämlich die Modelle 1861, 1868 und 1872.

Das Modell 1872, welches den früheren gegenüber einen grossen Fortschritt nachweist, bringt wesentliche Verbesserungen, namentlich die folgenden:

1) **Die Anwendung von doppelten Elementen,** gebildet aus geraden Siede röhren, die sich in allmälig ansteigender Lage zu Spiralen vereinigen,
2) **Den Feuerheerd,** speciell eingerichtet für eine rationelle Reinigung. und für alle Brennstoffe anwendbar.
3) **Den Dampfreiniger** mit centrifugaler Thätigkeit, in welchem der Dampf vor seiner Verwendung getrocknet wird.

NB. Eine beträchtliche Anzahl von **Belleville-Generateuren** ist in Frankreich und im Auslande, sowohl in den verschiedensten Industrien, wie auch in den Staatsanstalten in Thätigkeit. (628/39)

J. Belleville & Cie.,

Lieferanten der Staats-Verwaltungen.

Werkstätten zur Ermitage in Saint-Denis bei Paris 16. *Avenue Trudaine in Paris.*

Prospecte etc. franco, ebenso Bezeichnung des betreffenden Agenten.



Maschinen- und Röhren-Fabrik

von

JOHANNES HAAG

in

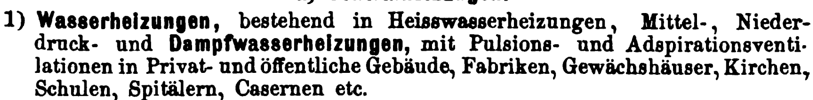
Augsburg.



Verzeichniss der Fabricate:

A. Maschinen- und Jngenieurfach.

a) Centralheizungen.



1) **Wasserheizungen**, bestehend in Heisswasserheizungen, Mittel-, Niederdruck- und **Dampfwasserheizungen**, mit Pulsions- und Adspirationsventilationen in Privat- und öffentliche Gebäude, Fabriken, Gewächshäuser, Kirchen, Schulen, Spitälern, Casernen etc.
2) **Dampfheizungen**, mittelst schmiedeeiserner geschweisster Röhren und schmiedeeiserner abgedrehter Flantschen.
3) **Dampfwascheinrichtungen.**
4) **Dampfkocheinrichtungen.** (Stabile und ambulante.)
5) **Dampfmaschinen und Locomobiles**, stehender und liegender Construction, letztere mit und ohne Field'sche Röhrenkessel.
6) **Dampfkesselanlagen**, gewöhnliche und inexplosible Röhrenkessel mit geschweissten schmiedeisernen oder Stahlröhren.
7) **Apparate** zur Vorwärmung des Speisewassers mittelst senkrechten Röhrensystems und mechanischer Russabschabung.
8) **Complete Badeeinrichtungen.**
9) **Dampf- und Wasserpumpen** in verschiedenen Grössen.
10) **Wasserleitungen** in Privathäusern, Fabriken und öffentlichen Anstalten.
11) **Patentirte hydraulische Teleskop-Aufzüge**, hydraulische Krahnen und Hebevorrichtungen. Hydromotoren nach Schmidt'schem Patent.
12) **Elektromagnetische Thermometer und Allarmglocken**, für Centralheizungen mit Tableau zur Controlirung der Heizungen.
13) **Ambulante und stabile Heisswasserheizungs-Brodbacköfen und Trockenöfen** für technische Zwecke.

B. Röhren-Fabrik.

Alle Sorten schmiedeiserner Gas- und Wasserleitungsröhren, Pressionsröhren für Wasserheizungen und Dampfkessel- und Dampfheizungsröhren von 1/8 Zoll bis 12 Zoll Diameter mit und ohne Gewinde, mit und ohne Flantschen bis 18 Fuss Länge lieferbar. Kesselröhren von Stahl für Locomotiven, Locomobilen und Marinekessel, auch mit zugeschweisstem Ende für Field'sche Kessel. Alle zu Gas- und Wasserleitungen und Dampfleitungen erforderlichen Details und Werkzeuge

Meine Filiale unter Direction meines Ingenieurs Herrn **Robert Uhl**
in Berlin befindet sich **Königsgrätzer Strasse 90,**
in Wien ist mein Vertreter Herr **F. E. Schoch, Schulerstr. 8,**
in Zürich „ „ „ „ **F. E. Schoch Seefeldstr. 35.** [76/87]

Schlagloth! Schlagloth! Schlagloth

für Kupferschmiede, Maschinen-Fabriken, Broncewaaren-Fabriken, Neusilberwaaren-Fabriken, Bijouterie-Fabriken, Gürtler ꝛc., zum Löthen von Kupfer, Messing, Tomback in 7 verschiedenen Körnungen und 3 Graden der Leichtflüssigkeit, sowie **Schlagloth** zum Löthen von Eisen liefert seit langen Jahren **als Specialität** die **Kupfer- und Metallwaaren-Fabrik** von (916/21)

Karl Paulmann in Hannover,

gegründet 1716.

Gebrüder Decker & Co. Maschinenfabrik, Eisen- & Gelbgiesserei, Kesselschmiede, Brückenbau in Cannstatt bei Stuttgart.

Specialitäten: **Dampfmaschinen, Dampfpumpen, Dampfkessel, Brücken.**

Gewerbl. Fortschritts-Medaille Württemberg 1864.
Grosse gold. Medaille Paris 1867.
Bronzene Medaille Paris 1867.
Grosse goldene Medaille Ulm 1871.



Dampfmaschinen in allen Grössen
mit durch den Regulator selbstthatig veränderlicher Expansion.

Eiserne Brücken jeder Grösse
in eigener Construction nach den besten Systemen.

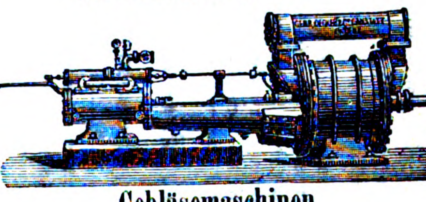


Dampfkessel
in allen Grössen und nach verschiedenen Systemen.

Grosse silb. Medaille Moskau 1872.
Erste Medaille für Fortschritt Wien 1873.
Ritterkreuz des k. k. Oesterr. Franz Joseph-Ordens Wien 1873.

Unterirdische Wasserhaltungsmaschinen
mit patentirter Condensations-Vorrichtung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa ¼ von gewöhnlichen Wasserhaltungsmaschinen.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 300 Meter = 1000 Fuss.

Universal-Dampfpumpen Patent Decker
direct wirkend ohne rotirende Bewegung
in 120 verschiedenen Grössen ausgeführt.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 80 Meter = 250 Fuss



Gebläsemaschinen
ohne Schwungrad mit Patentsteuerung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa ¼ von gewöhnlichen Gebläsemaschinen.
Windlieferung bis zu 300 Cubikmeter = 10000 Cubikfuss pro Minute
Windpressung nach Bedürfniss
für Hohöfen, Cupolöfen und Schmiedefeuer.

Solche Maschinen können in unserer Fabrik immer im Betrieb gesehen werden.
Unsere Giesserei liefert Stücke bis zu 25000 Kilos Einzelgewicht und **aufrechtstehend** Stücke bis zu 10 Meter Länge oder Höhe.
Ausführliche Special-Preiscourante und Photographien stehen zu Diensten.

Deutsche Werkzeugmaschinenfabrik,

vormals

Sondermann & Stier

in

Chemnitz,

gegründet im Jahre 1857

und ausschließlich für den Bau von Werkzeugmaschinen eingerichtet, empfiehlt sich zu prompter Lieferung vom Lager oder auf Bestellung in bekannter erster Qualität

aller Arten Werkzeugmaschinen als:

Drehbänke, Hobel-, Shaping- u. Nuthstoß-Maschinen, Bohrmaschinen, Schraubenschneid- und Rädertheil-Maschinen, Durchstöße, Scheeren, Dampfhämmer, Ventilatoren, Winden, Krahne, Schleifsteine, hydraulische Pressen, Parallelschraubstöcke ꝛc.
in über 400 verschiedenen Modellen
für Maschinenfabriken und diverse Branchen der Groß- und Klein-Industrie,

ferner Specialitäten für

Eisenbahn-Werkstätten, Locomotivfabriken, Schiffswerften, Kesselschmieden und Hüttenwerke, sowie für Nähmaschinen-, Gewehr-, Mutter- u. Schraubenfabrication

und Holzbearbeitungsmaschinen, als

Kreis-, Vertical- und Bandsägen, Nuth- und Federschneidmaschinen, Sims- und Brethobelmaschinen, Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen, Bohr-, Stemm- und Fraismaschinen.

Preis-Courante und Illustrationen stehen geehrten Reflectanten auf Wunsch gratis zu Diensten. (70/75)

Aug. Faas & Co.,

Fabrik für Gas- und Wasserapparate.

Frankfurt a. M.,

Bockenheimer Landstraße 179.

Gasmesser, Reparatur- und Umwandlung von Gasmessern.
Experimentir-Gasmesser,
Controll-Uhren,
Aich-Apparate,
Druckuhren, Multiplicatoren, Manometer,
Indicatoren,
Photometer,
Regulatoren für Straßenflammen,
Rundbrenner und Argander,
Tellerbeleuchtungen,
Brenner, von Speckstein oder Eisen,
Drehwaaren, Fittings für Gas- und Wasser,
Lampen,
Werkzeuge für Gas- und Wasser-Installationen,
Hahnen, Ventile, Badewannen und alle zu Wasserleitungen nöthigen Apparate
Schmiedeeiserne Röhren und Verbindungsstücke, schwarz und galvanisirt, Bleirohre
Messingrohre, Kupferrohre. (159/70)

Die

Tanite Emery-Scheibe



ist eine rotirende Feile, welche mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit von einer englischen Meile per Minute läuft und deren schneidende Flächen nie abstumpfen.

Auf dazu speciell construirten Maschinen montirt, ersetzen diese Scheiben die Leistungen der Feile, des Schleifsteins, des Meissels, der Hobelmaschine, der Drehbank und der Fräsmaschine.

Alle **Giessereien, Maschinenwerkstätten, Eisenbahn-Locomotiv-Waggon-** und **Schiffsbau-Anstalten**, jede **Reparatur-Werkstatt**, jede **Sägemühle** und **Holzbearbeitungs-Fabrik** sollten diese Maschinen und Emery-Scheiben in Anwendung bringen. (697/902)

M. Selig junior & Co., Berlin NW., Karlstr. 20.

Alleinige europäische Agentur der

Tanite Company, Stroudsburg, Pennsylvania, Amerika.

Illustrirte Kataloge und Preis-Courante gratis. — Wiederverkäufern Rabatt.

Mechanische Seilerei

Joh. Jacob Wolff in Mannheim

empfiehlt ihre Specialitäten in

Hanfseile für Schiffstauwerk, Grubenförderseile, Flaschenzüge und Krahnenseile.

Drathseile für Grubenförderseile, Zug- und Transmissionsseile, Blitzableiter, Einzäunungen ꝛc. (H. 6717 a) (808/11)

Packingschnur aus Hanf, Heede und Baumwollgarn.

Verdichtungsschnüre für Gas- und Wasserleitungen, mit schwedischem Holztheer, Leinöl oder anderen conservirenden Flüssigkeiten imprägnirt.

Schwedischen Holztheer direct und selbst importirt zu den billigsten Preisen.

Ingenieure zum provisionsweisen Vertrieb der Fabricate wollen sich direct an mich wenden.

Die Maschinenfabrik und Eisengießerei

Louis Soest in Düsseldorf

baut speciell: **Dampfmaschinen** von 6—60 Pferdekraft, **Zwillings-Fördermaschinen, Dampfkabel, Dampfpumpen und Transmissionen.** (42)

Die vormals

August Hamann'sche

Werkzeug-Maschinen-Fabrik

J. GOLDMANN,

BERLIN, Kaiserstrasse 44/45 und Schillingstrasse 23/24,
gegründet im Jahre 1829,
liefert nach jetzt vollendeter Betriebserweiterung in kürzester Zeit
— zu ermässigten Preisen —
als Specialität:

Präcisions-Drehbänke, Hobelmaschinen, Bohrmaschinen,

in allen Grössen

nach den bewährtesten Constructionen, in bekannter Solidität.

Neu:

Höhensupport, Centrirbank, Centrir- und Klemmfutter.

(579—90)

Wm. Knaust in Wien,

k. k. a. priv. Maschinen- und Feuerlöschgeräthe-Fabrik,
LEOPOLDSTADT, Miesbachgasse 15, gegenüber dem Augarten
im eigenen Hause.
SPECIAL-ETABLISSEMENT.

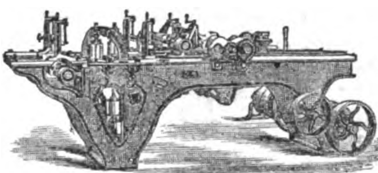
Spritzen, Hydrophore, Wasserwaagen. **Geräthe** und **Ausrüstungen** für Feuerwehren. **Pumpen:** Centrifugal-Pumpen, Baupumpen, Pumpen mit Maschinen- und Handbetrieb für Hausbedarf, Gartenzwecke, Fabriken, Brauereien, Brennereien, Gasanstalten, Bergwerke etc.

Apparate und Maschinen zur Bespritzung von Gartenanlagen, Parks und Strassen. **Wasserleitungen und deren Bestandtheile. Feuereimer und Schläuche** aus Hanf, Leder und Gummi. (281/304)

Etablirt 1823.

Verkauf unter Garantie.

Ausgezeichnet durch das **Ritterkreuz des Franz-Joseph-Ordens** und das **goldene Verdienstkreuz mit der Krone.** 29 goldene und silberne Ausstellungs-Medaillen, darunter:
grosse goldene Medaille Moskau 1872. Fortschritts-Medaille Wien 1873.



Filiale: **Berlin, Markthallen E.** Nr. 1.

Amerikanische Holz-, Fässer- und Eisenbearbeitungs-Maschinen, Hülfsmaschinen und Handwerkzeuge für alle Zweige, sowie Douglas-Pumpen
empfiehlt (402/25)

M. Wilczynski, Hamburg.

Paul Hermann Pütsch,

Civil-Ingenieur.

Gas-Anlagen für Heizzwecke.

Glasöfen, Stahl, Schweiß- und Puddel-Oefen. Continuirliche Oefen für **Fayence, Porcellan, Thon und Töpferwaaren.**

Knochenkohlenöfen, Sodaschmelz- und Calciniröfen, Glühöfen rc. (348)

Berlin, Süd, Oranienstraße 64.

Paul Hermann Pütsch.

Werkzeug-Maschinen,

nach amerik. System

von

J. G. Weisser Söhne,

St. Georgen (Baden).

Drehbänke, Hobelmaschinen, Bohrmaschinen mit 3—6 Bohrspindeln, Schrauben und Gewind-Schneidmaschinen, Universal-, Profil- und Hand-Fräßmaschinen.

Für Uhren- und Bijouteriefabriken, Excenterpressen in 7 Größen, Springhämmer, Schraubenmaschinen mit Revolverkopf in 3 Größen.

Klemmfutter, Spiralbohrer und Reibahlen. (717)

Filterpressen

mit hydraulischer Presse combinirt zum kräftigsten Nachpressen der Kuchen in der Presse selbst, sowie alle Arten gewöhnlicher Filterpressen für chemische, Porzellan-, Stearin- und Paraffin-Fabriken, Thonschlemmereien, Papierstoff-Fabriken und dergleichen. (Kf. 3660) [44]

Halle'sche Maschinenfabrik und Eisengießerei.

Corliß-Dampfmaschinen,

vereinfachter Construction von 10 Pferdestärken an mit sehr geringem Dampf-, resp. Kohlenverbrauch liefert die Maschinenfabrik von (45)

Weise & Monski, Halle a. S.

Drehbänke und Spiralbohrer

in allen Größen

liefert die Drehbankfabrik von (693)

J. G. Weisser Söhne, **St. Georgen,** Baden.

Beschaffen und Einführen

von

Patenten

Nur sorgfältig fachliche Voruntersuchung vermeidet unnütze Ausgaben. Pa. Referenz. u. Prospect von

JNGEN. C. PIEPER, DRESDEN. [43]

Ehrendiplom,

höchste Auszeichnung, Wien 1873,

für Waagen für wissenschaftliche Zwecke

von Hugo Schickert in Dresden. (998/1009)

Geräuschlose Ventilatoren

(1028/31) **von C. Schiele, Ingenieur,** (H. 74040)

12, Neue Mainzerstraße, Frankfurt a. M.

zum Blasen von Feuern, Schmelzen von Eisen, Kupfer, ferner als: Exhaustoren z. Ventiliren v. Fabriksräumen, Gährkellern, Tunnelbauten, zum Trocknen der verschiedensten Gegenstände u. s. w. von 6—120 Thlr.



(1013/32)

Patent-Besorgung, (903/8)

in Deutschland und Oesterreich **gratis**, excl. Staatssteuer, eventuell auch diese frei, in anderen Ländern billigst, bei schnellster und nutzbringendster Verwerthung. Nachweis und Besorgung von **Special-Maschinen** aller Branchen.

Internationales Patent- und Maschinen-Ex- und Import-Geschäft Görlitz.

Agenten werden gesucht.

Richard Lüders, Civil-Ingenieur.

Werkzeugmaschinen-Verkauf.

Ein 30 **Centner-Dampfhammer** mit Oberdampf,
" **Doppelkeilnuthenfraismaschine** für Locomotiv- und Wagenaxen,
" **Doppelaxendrehbank**,
" **Diagnol- und Steinräderhobelmaschine**
" **hydraulische Scheere** für 90 Mm. □ Eisen kalt zu schneiden, sämmtlich neuester **Construction** sind zu verkaufen.

Näheres unter Chiffre D. F. Nr. 105 poste restante Chemnitz. (3)

Ein **technischer Chemiker**, Dr. phil., z. Z. selbständiger Dirigent einer Fabrik mit der **Soda- und Schwefelsäurebranche, künstl. Düngerfabrication, Färberei** und **Bleicherei** vertraut, sucht anderweit eine passende Stellung. Gef. Adressen unter **H. 23461** an die Annoncen-Expedition von **Haasenstein & Vogler** in **Breslau** erbeten. (1032/34)

Dingler's polytechnisches Journal.

55ster Jahrgang. Erstes Novemberheft. 1874.

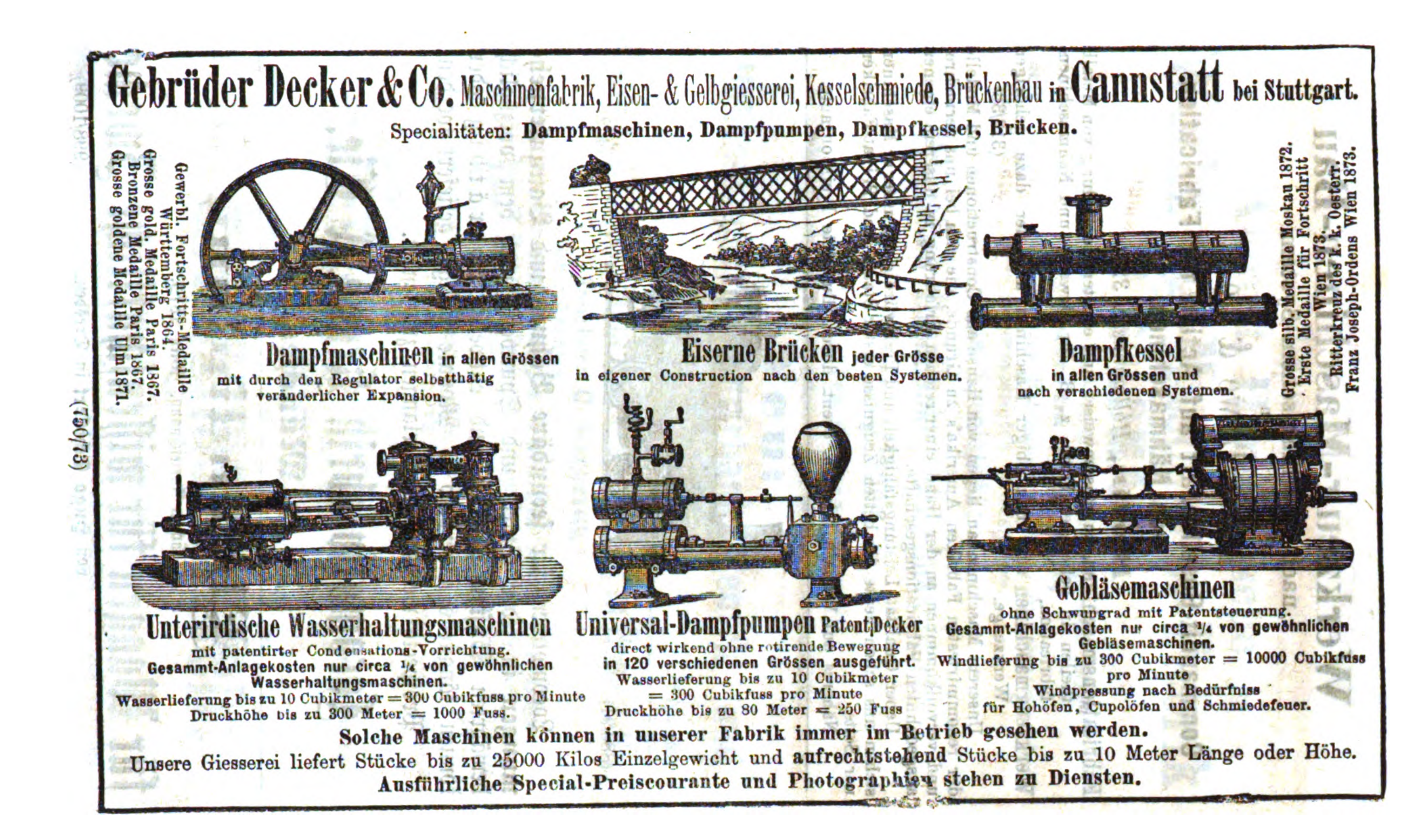
Inhalt.

Geschlossen den 16. November 1874.


EX INUTILI
TRADE
TANITE
MARK
UTILITAS



Digitized by Google



Gebrüder Decker & Co. Maschinenfabrik, Eisen- & Gelbgiesserei, Kesselschmiede, Brückenbau in Cannstatt bei Stuttgart.
Specialitäten: Dampfmaschinen, Dampfpumpen, Dampfkessel, Brücken.
Gewerbl. Fortschritts-Medaille Württemberg 1864.
Grosse gold. Medaille Paris 1867.
Bronzene Medaille Paris 1867.
Grosse goldene Medaille Ulm 1871.
Dampfmaschinen in allen Grössen
mit durch den Regulator selbstthätig veränderlicher Expansion.
Eiserne Brücken jeder Grösse
in eigener Construction nach den besten Systemen.
Dampfkessel
in allen Grössen und nach verschiedenen Systemen.
Grosse silb. Medaille Moskau 1872.
Erste Medaille für Fortschritt Wien 1873.
Ritterkreuz des k. k. Oesterr. Franz Joseph-Ordens Wien 1873.
Unterirdische Wasserhaltungsmaschinen
mit patentirter Condensations-Vorrichtung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa ¼ von gewöhnlichen Wasserhaltungsmaschinen.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 300 Meter = 1000 Fuss.
Universal-Dampfpumpen Patent Decker
direct wirkend ohne rotirende Bewegung
in 120 verschiedenen Grössen ausgeführt.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 80 Meter = 250 Fuss
Gebläsemaschinen
ohne Schwungrad mit Patentsteuerung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa ¼ von gewöhnlichen Gebläsemaschinen.
Windlieferung bis zu 300 Cubikmeter = 10000 Cubikfuss pro Minute
Windpressung nach Bedürfniss
für Hohöfen, Cupolöfen und Schmiedefeuer.
Solche Maschinen können in unserer Fabrik immer im Betrieb gesehen werden.
Unsere Giesserei liefert Stücke bis zu 25000 Kilos Einzelgewicht und aufrechtstehend Stücke bis zu 10 Meter Länge oder Höhe.
Ausführliche Special-Preiscourante und Photographien stehen zu Diensten.

(750/73)

3 Desintegratoren von 800, 1000 und 1,250 Durchmesser, **1 Pochwerk** ganz aus Eisen **mit 6 rotirenden Stempeln** und **1 Steinbrecher**, welchen Maschinen auf der **Wiener Ausstellung** wegen ihrer vorzüglichen Construction und soliden Ausführung die **Verdienst-Medaille** zuerkannt wurde, sind sehr preiswürdig zu verkaufen. Gef. Franco-Anfragen wolle man an die Exp. d. Bl. unter Nr. 1010 gelangen lassen. (1010/2)

ERFINDUNGSPATENTE.

Den Herren Interessenten stellt in meinem Bureau die Benützung aller deutschen und fast aller ausländischen Patentlisten zu Gebot. Die Beschreibungen englischer und amerikanischer Erfindungen sind seit 1860 mit dem neuesten Datum fortschreitend vorhanden. Eine classificirte Statistik der Patente aus allen europäischen Ländern ist seit 1850 vorräthig. Die Original-Patentlisten der deutschen Staaten sind seit 1850, der meisten Uebrigen auch aus Jahrgängen vor 1860 einzusehen.

Alle Correspondenzen in engl., franz., ital., russ., schwed. u. dän. Sprache

werden in meinem Bureau von competenten Ingenieuren ohne Zeitverlust erledigt. Gleichwie die Beziehungen mit allen Patentämtern die prompteste Geschäftsführung ermöglichen, bin ich durch die umfangreichsten, während einer vieljährigen Praxis im Ausland gewonnenen Verbindungen nachweislich in vielen Fällen in der Lage gewesen, durch

Ausführung resp. günstige Verwerthung der Patente

den, ohnedies meist unter zwei Jahren entzogenen Patentschutz auf die Maximaldauer sicher zu stellen. Umfassende Prospecte gratis.

Ingenieur Carl Pieper, Dresden

Generalsecretär des Executiv-Comité des internationalen Patentcongresses.
Vereideter Experte bei dem Königl. Gerichtsamt daselbst.

(84)

Baryt- (Permanent-) Präparate.

Die Besitzer einer ca. ¼ Stunde von 2 ergiebigen Schwerspathgruben, 1 Stunde von der Eisenbahnstation gelegenen Mineralmühle mit constanter Wasserkraft, täglicher Production von 100 Ctr. feinst gemahlenem Schwerspath, mit geräumigen Gebäulichkeiten, wünschen mit einem bemittelten Fachmanne behufs Fabrication von Barytpräparaten in Verbindung zu treten. Arbeitslöhne im Orte unter 2 Mark pro Tag, Holzkohlen in der Nähe, Absatzverhältnisse günstig. Offerten mit genereller Rentabilitäts-Berechnung unter „Baryt" an die Exped. dieses Journals. (1044)

Ein continuirlicher **Extractions-Apparat**, bester Construction, noch neu und geeignet für Alcannin, Wolle, Anthracen, Putzwolle, Asphalt, Knochen etc. steht zu sofortigem Verkauf bereit bei (1045)

Dr. F. Wilhelmi,
Chem. Fabrik Reudnitz b. Leipzig.

Für eine große

Baumwollen-Spinnerei und Strickgarn-Fabrik,

verbunden mit Bleiche und Färberei, wird ein wissenschaftlich und praktisch gebildeter energischer Mann als

Betriebs-Director

gesucht. Geeignete Bewerber wollen sich unter Einreichung ihrer Zeugnisse und Referenzen unter Chiffre H. 53503 durch die Annoncen-Expedition von **Haasenstein & Vogler in Berlin SW.**, Leipzigerstr. 46 melden. (1050)

Associrung

mit einer Capitaleinlage bis zu fl. 25,000 wünscht sich ein Kaufmann bei einem industriellen Etablissement, gegen genügende hypothekarische Sicherheit thätig zu betheiligen. Gefällige Offerte sub **H. H. 5069** sind bei der Annoncen-Expedition von **Rudolf Mosse in München** zu hinterlegen. (5064) (1042)

Anzeigen der Redaction von Dingler's Polytechnischem Journal.

Es wird höflichst ersucht, die dem ersten Aprilhefte beiliegende Journalanzeige den Redactionswechsel betreffend zu beachten und in Zukunft alle die Redaction betreffenden Mittheilungen, Sendungen ꝛc. gefälligst zu adressiren:

An die Redaction von Dingler's Polytechn. Journal in Augsburg; eventuell Herrn Dr. Ferd. Fischer, Heckengang Nr. 1 in Hannover.

Bei der Redaction von D. p. J. sind nachstehende neue empfehlenswerthe Werke ꝛc. eingelaufen: *)

Johann Georg Schön: Der Tunnel-Bau. Vorlesungen über Tunnelbau an den k. k. technischen Hochschulen zu Wien und Brünn. 2. vermehrte Auflage. Mit 86 Holzschnitten und einem Atlas von 29 lithogr. Tafeln. (Alfred Hölder, Beck'sche Universitäts-Buchhandlung. Wien 1874.)

Vorliegendes Werk umfaßt den gesammten Tunnelbau in seiner gegenwärtigen Ausbildung. Es wird in seiner neuen umgearbeiteten und sehr erweiterten Ausgabe nicht nur als sichere Grundlage für die Vorlesungen über Tunnelbau sondern auch als nützlicher und werthvoller Rathgeber für den ausübenden Ingenieur sich bewähren. 3.

Maxime Paulet: Traité de la conservation des bois, des substances alimentaires et de diverses matières organiques. 414 S. in gr. 8. Preis 9 Franken (J. Baudry, Rue des Saints-Pères, 15. Paris 1874.)

Die Hauptabschnitte dieses Werkes umfassen alle seit dem Alterthum bis zur neuesten Zeit gebräuchlichen und bekannt gewordenen Präservationsmittel für Holz, Nahrungsmittel, für Leder, Wolle u. a. m. Der Gebrauch des Buches ist durch Beigabe eines completen alphabetischen Verzeichnisses der Erfinder und durch ein ausführliches Sachregister angenehm erleichtert.

Ph. Heiß: Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaischerei ꝛc. Nebst einem Anhange, enthaltend die im Braubetriebe gebräuchlichen Rohstoffe u. deren Verwendung, sowie neue Braumethoden und Essigfabrikation. 6. vermehrte und verbesserte Auflage; nach den neuesten Fortschritten bearbeitet von Dr. V. Grießmayer. 480 S. in 8. Preis 12 M. (Lampart und Comp. Augsburg 1874.)

Das nunmehr vollständig vorliegende Werk kann sowohl dem praktischen Brauer wie dem technischen Chemiker als zuverlässiger Führer bestens empfohlen werden. F.

Hirzel und Gretschel: Jahrbuch der Erfindungen. 10. Jahrgang. 414 S. in 8. und 29 Abbild. Pr. 5,5 Mark. (Quandt und Händel. Leipzig 1874.)

Deutscher Färberkalender für 1875; herausgegeben von der Redaction der Muster-Zeitung und einem Vereine von Fachmännern. Jahrgang I. 169 S. in 8., eleg. geb. Preis 2,75 Mark. (Gustav Weigel. Leipzig 1874).

Für Färber, Zeugdrucker, Kunstwäscher, Fabrikanten und Händler von Farbstoffen, Chemikalien ꝛc.

---

*) Die verehrlichen Verlagshandlungen werden gebeten bei Zusendung von Recensions-Exemplaren die Ladenpreise derselben beizufügen.

Dingler's polytechnisches Journal.

Herausgegeben von Johann Zeman und Dr. Ferd. Fischer.

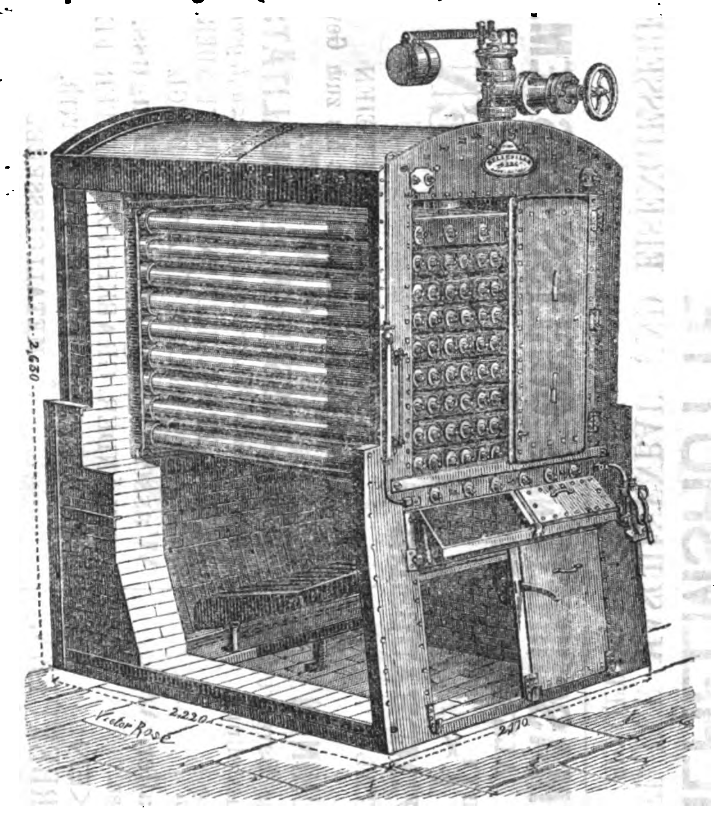
55ster Jahrgang. Zweites Novemberheft. 1874.

Inhalt.

Geschlossen den 28. November 1874.

Inexplosibele Generateure „Belleville“.

Dampf-Erzeuger (Modell 1872) von 60 Pferden:



Seit den zwölf Jahren, während welcher die Belleville'schen Generateure zur praktischen Anwendung gekommen, sind nacheinander drei verschiedene Modelle geschaffen worden, nämlich die Modelle 1861, 1868 und 1872.

Das Modell 1872, welches den früheren gegenüber einen grossen Fortschritt nachweist, bringt wesentliche Verbesserungen, namentlich die folgenden:

1) **Die Anwendung von doppelten Elementen**, gebildet aus geraden Siede röhren, die sich in allmälig ansteigender Lage zu Spiralen vereinigen,
2) **Den Feuerheerd**, speciell eingerichtet für eine rationelle Reinigung. und für alle Brennstoffe anwendbar.
3) **Den Dampfreiniger** mit centrifugaler Thätigkeit, in welchem der Dampf vor seiner Verwendung getrocknet wird.

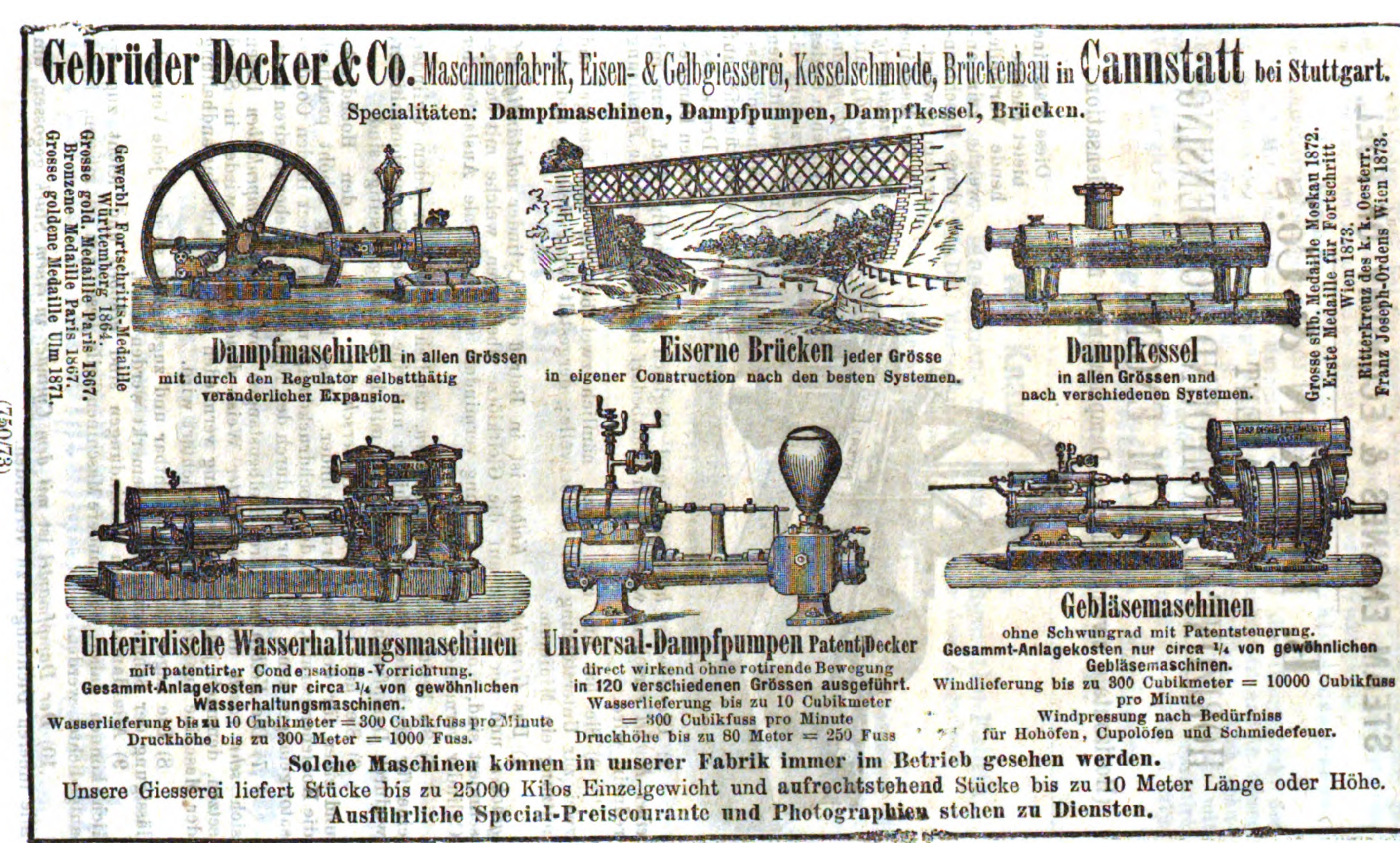
NB. Eine beträchtliche Anzahl von **Belleville-Generateuren** ist in Frankreich und im Auslande, sowohl in den verschiedensten Industrien, wie auch in den **Staatsanstalten** in Thätigkeit. (628/39)

J. Belleville & Cie.,

Lieferanten der Staats-Verwaltungen.

Werkstätten zur Ermitage in Saint-Denis bei Paris 16. *Avenue Trudaine in Paris*
Prospecte etc. franco, ebenso Bezeichnung des betreffenden Agenten.





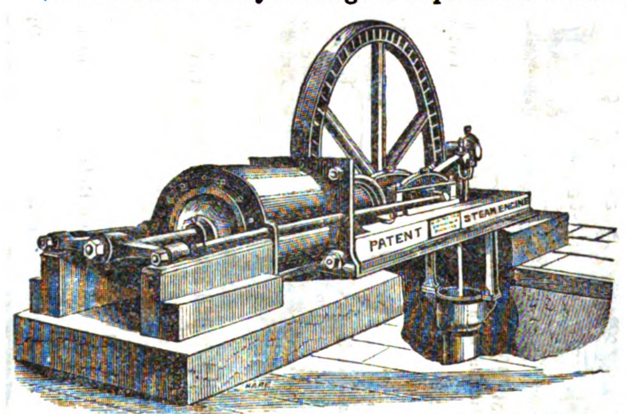
STEAM ENGINES & ECONOMY OF FUEL.

B. DONKIN & Co.'s

PATENT

HORIZONTAL COMPOUND CONDENSING STEAM ENGINE

(Horizontale zweicylinderige Dampfmaschine mit Condensation.)



Diese Maschine bietet nachstehende Vortheile, welche kein anderes Maschinensystem gewährt.

1) Die Maschine ist *zweicylindrig* (*compound*) mit einem *Dampfmantel* versehen, beides zur Erzielung einer wesentlichen Kohlenersparniss ohne Rücksicht auf den Druck des frischen Dampfes.

2) Dieselbe ist *horizontal*, und obgleich zweicylindrig doch nur mit *einer Kurbel* versehen, wodurch der Platzbedarf beziehungsweise die Fundirung reducirt wird.

3) Sie hat nur *vier Lager*, nämlich zwei bei der Schubstange und zwei zur Unterstützung der Kurbelwelle; dergestalt wird Reibung und Abnützung ein Minimum.

4) Das *Gewicht der Kolben* ist in Betreff der Cylinder *vollständig aufgehoben* und der Druck auf die Gleitklötze übertragen, welche mit Oel geschmiert sind, wodurch die Reibung vermindert und das ovale Auslaufen der Cylinder vermieden wird.

5) Sie besitzt blos 4 *Stopfbüchsen*, nämlich je eine an jedem Cylinder, eine für die beiden Steuerungsschieber und eine für den Expansionsschieber, wodurch Dampfverluste und Anstände mit der Dichtung beseitigt sind.

6) Sie hat *zwei getrennte Steuerschieber*, einen für den Hochdruck- und einen für den Niederdruckcylinder. Diese Einrichtung erhöht praktisch die Kohlenersparniss, indem der Hochdruckdampf niemals direct in den Condensator gelangen kann, vielmehr erst durch den Niederdruckschieber passiren muss.

7) Die *Kolben* mit ihren Kolbenstangen sowie der *Pumpenkolben* lassen sich *sehr rasch* und in *einfachster* Weise *demontiren* und wieder in Stand setzen, demnach jede Betriebsstörung vermieden und die gute Instandhaltung der Maschine ausserordentlich erleichtert wird.

8) Die Lager sind leicht sichtbar und zugänglich, so dass jede Vernachlässigung der Schmierung leicht bemerkt werden kann.

9) Alle dampfdichten Verbindungen sind *gehobelt* und leicht zugänglich, können daher, ohne andere Maschinentheile beseitigen zu müssen, frisch aufgedichtet werden.

10) *Der Dampfmantel* ist *mit dem Cylinder in einem Stück* gegossen, um alle inneren Dichtungen zu vermeiden.

Maschinen- und Röhren-Fabrik

von

JOHANNES HAAG

in

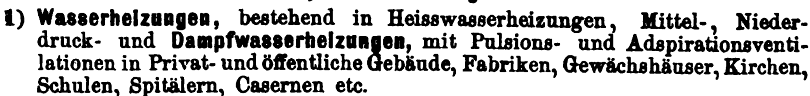
Augsburg.



Verzeichniss der Fabricate:

A. Maschinen- und Ingenieurfach.

a) Centralheizungen.

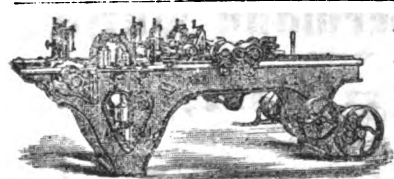


1) **Wasserheizungen**, bestehend in Heisswasserheizungen, Mittel-, Niederdruck- und **Dampfwasserheizungen**, mit Pulsions- und Adspirationsventilationen in Privat- und öffentliche Gebäude, Fabriken, Gewächshäuser, Kirchen, Schulen, Spitälern, Casernen etc.
2) **Dampfheizungen**, mittelst schmiedeeiserner geschweisster Röhren und schmiedeiserner abgedrehter Flantschen.
3) **Dampfwascheinrichtungen.**
4) **Dampfkocheinrichtungen.** (Stabile und ambulante.)
5) **Dampfmaschinen und Locomobiles**, stehender und liegender Construction, letztere mit und ohne Field'sche Röhrenkessel.
6) **Dampfkesselanlagen**, gewöhnliche und inexplosible Röhrenkessel mit geschweissten schmiedeisernen oder Stahlröhren.
7) **Apparate** zur Vorwärmung des Speisewassers mittelst senkrechten Röhrensystems und mechanischer Russabschabung.
8) **Complete Badeeinrichtungen.**
9) **Dampf- und Wasserpumpen** in verschiedenen Grössen.
10) **Wasserleitungen** in Privathäusern, Fabriken und öffentlichen Anstalten.
11) **Patentirte hydraulische Teleskop-Aufzüge**, hydraulische Krahnen und Hebevorrichtungen. Hydromotoren nach Schmidt'schem Patent.
12) **Elektromagnetische Thermometer und Allarmglocken**, für Centralheizungen mit Tableau zur Controlirung der Heizungen.
13) **Ambulante und stabile Heisswasserheizungs-Brodbacköfen und Trockenöfen** für technische Zwecke.

B. Röhren-Fabrik.

Alle Sorten schmiedeiserner Gas- und Wasserleitungsröhren, Pressionsröhren für Wasserheizungen und Dampfkessel- und Dampfheizungsröhren von $1/8$ Zoll bis 12 Zoll Diameter mit und ohne Gewinde, mit und ohne Flantschen bis 18 Fuss Länge lieferbar. Kesselröhren von Stahl für Locomotiven, Locomobilen und Marinekessel, auch mit zugeschweisstem Ende für Field'sche Kessel. Alle zu Gas- und Wasserleitungen und Dampfleitungen erforderlichen Details und Werkzeuge

Meine Filiale unter Direction meines Ingenieurs Herrn **Robert Uhl**
in Berlin befindet sich **Königgrätzer Strasse 90,**
in Wien ist mein Vertreter Herr **F. E. Schoch, Schulerstr. 8,**
in Zürich „ „ „ „ **F. E. Schoch Seefeldstr. 35.** [76/87]



Amerikanische Holz-, Fässer- und Eisenbearbeitungs-Maschinen, Hülfsmaschinen und Handwerkzeuge für alle Zweige, sowie Douglas-Pumpen empfiehlt (402/25)

Filiale: Berlin, Markthallen E. Nr. 1. **M. Wilczynski, Hamburg.**

Erfindungs-Patente für alle Länder und deren Verwerthung besorgen **Wirth & Comp.** in Frankfurt a. M. [17/40]

R. Puhlmann's
patentirte Getreide-Reinigungs-Maschine.



Prämiirt: Internationale Ausstellung **Leipzig 1869; Gewerbe-Ausstellung Altona 1870;** Polytechnische Ausstellung **Moskau 1872;** Welt-Ausstellung **Wien 1873.**

☞ Bisher in qualitativer und quantitativer Leistung noch von **keiner** andern Reinigungsmaschine übertroffen.

Princip: Reibung der Körner unter sich selbst und gleichzeitig Reibung gegen **glatte** Flächen, daher nur **geringe** Abnutzung der Maschine und **geringer** Verschleiß des Getreides (Total-Verlust nur $^4/_{10}$ %).

Construction. **Alle** Maschinen dieser Sorte sind **gleichmäßig,** solide und höchst **einfach** construirt. (Ersatztheile sind daher **sofort billig** zu liefern.) Der einfachen Construction halber und weil die Maschine **fertig** geliefert wird, kann dieselbe **sofort** von **Jedermann** mit geringen Kosten und ohne besondere Baulichkeiten aufgestellt werden. — Raumbedürfniß gering, nur ca. 10 □', Reparaturen unbedeutend.

Geprüft von den **größten** Autoritäten im Mühlfache und in Bezug auf ihre Leistung, Solidität und geringe Abnutzung **vortrefflich bewährt** befunden.

Leistungsfähigkeit: reinigt per Stunde bei einem Kraftaufwand von nur **2 — 4** Pferdekräfte **20 — 50** Ctr. Weizen und Roggen **vorzüglich,** selbst **brandiger** Weizen wird **ganz rein.**

Preis: je nach Construction und Leistungsfähigkeit **130 — 160 Thlr. frei ab Berlin;**
patentirte verbesserte Getreide-Reinigungs-Maschine, ganz aus Eisen, eleganter und dauerhafter, je nach Construction und Leistungsfähigkeit 250—275 Thlr.

Auch sind durch mich zu beziehen:

„Eureka" Brandreinigungs- und Separir-Maschine, Fabricat der Herren **Howes, Babeck & Co. in Amerika.** (Verkauf in den letzten sieben Jahren über 7000 Stück.) Je nach Construction und Leistungsfähigkeit 365 — 720 Thlr.



„Excelsior" durchweg von Gußeisen und Hartguß, die stehende Welle von Stahl, bedarf **keines** weiteren Apparates, um das Getreide **vollständig mühlenfähig** zu reinigen und ist **durchaus nicht** feuergefährlich. Je nach Constuction und Leistungsfähigkeit 325 — 475 Thlr.

Ferner stets vorräthig von mir fabricirte **Kleibürst-Maschinen, Griesputz-Maschinen, Sicht-Maschinen, Separators** und **Unkrautauslese-Maschinen** in 6 verschiedenen Größen, **Wasserwaagen** nebst **Steinrichtscheide-** und **selbstthätige Graupen-Maschinen** nebst **Schälgersten-Spaltmaschinen** und complette **Sortirwerke** für Graupen.

R. Puhlmann, Mühlentechniker. **Berlin,** Lankwitz-Strasse 14.

P. S. Preiscourante und jede weitere Auskunft gratis.

(1063/4)

Patent-Besorgung,

(903/8)

in Deutschland und Oesterreich **gratis,** excl. Staatssteuer, eventuell auch diese frei, in anderen Ländern billigst, bei schnellster und nutzbringendster Verwerthung. Nachweis und Besorgung von **Special-Maschinen** aller Branchen.

Internationales Patent- und Maschinen-Ex- und Import-Geschäft Görlitz.

Agenten werden gesucht.

Richard Lüders, Civil-Ingenieur.

Die Maschinenfabrik und Eisengießerei

Louis Soest in Düsseldorf

baut speciell: **Dampfmaschinen** von 6—60 Pferdekraft, **Zwillings-Fördermaschinen, Dampfkabel, Dampfpumpen und Transmissionen.** (42)

ERFINDUNGSPATENTE.

Den Herren Interessenten steht in meinem Bureau die Benutzung aller deutschen und fast aller ausländischen Patentlisten zu Gebot. Die Beschreibungen englischer und amerikanischer Erfindungen sind seit 1860 mit dem neuesten Datum fortschreitend vorhanden. Eine classificirte Statistik der Patente aus allen europäischen Ländern ist seit 1850 vorräthig. Die Original-Patentlisten der deutschen Staaten sind seit 1850, der meisten Uebrigen auch aus Jahrgängen vor 1860 einzusehen.

Alle Correspondenzen in engl., franz., ital., russ., schwed. u. dän. Sprache

werden in meinem Bureau von competenten Ingenieuren ohne Zeitverlust erledigt. Gleichwie die Beziehungen mit allen Patentämtern die promptesteste Geschäftsführung ermöglichen, bin ich durch die umfangreichsten, während einer vieljährigen Praxis im Ausland gewonnenen Verbindungen nachweislich in vielen Fällen in der Lage gewesen, durch

Ausführung resp. günstige Verwerthung der Patente

den, ohnedies meist unter zwei Jahren entzogenen Patentschutz auf die Maximaldauer sicher zu stellen. Umfassende Prospecte gratis.

Ingenieur Carl Pieper, Dresden

Generalsecretär des Executiv-Comité des internationalen Patentcongresses.
Vereideter Experte bei dem Königl. Gerichtsamt daselbst. (48)

Die Metallwaarenfabrik von Wilhelm Bitter
in Bielefeld,
prämiirt in Oporto, Saragossa, Paris, Wien,
empfiehlt hierdurch:

Weißes Lagermetall, in eisernen Pfannen bei 330° Celsius schmelzbar, sowohl zum directen Einguß um Transmissionswellen, Rabaren ꝛc. als auch nach Modell mit größtem Vortheil verwendbar; die außerordentliche Haltbarkeit des Materials durch zahlreiche Zeugnisse erwiesen. (947/70)

Preis 25 Thlr. pr. 50 Kilo.

Den Metallsendungen werden Gebrauchsanweisungen beigegeben.

Werkzeug-Maschinen,
nach amerik. System
von
J. G. Weisser Söhne,
St. Georgen (Baden).

Drehbänke, Hobelmaschinen, Bohrmaschinen mit 3—6 Bohrspindeln, Schrauben und Gewind-Schneidmaschinen, Universal-, Profil- und Hand-Fräßmaschinen.

Für Uhren- und Bijouteriefabriken, Excenterpressen in 7 Größen, Springhämmer, Schraubenmaschinen mit Revolverkopf in 3 Größen.

Klemmfutter, Spiralbohrer und Reibahlen. (717)

Filterpressen

mit hydraulischer Presse combinirt zum kräftigsten Nachpressen der Kuchen in der Presse selbst, sowie alle Arten gewöhnlicher Filterpressen für chemische, Porzellan-, Stearin- und Paraffin-Fabriken, Thonschlemmereien, Papierstoff-Fabriken und dergleichen. (Kf. 3660) [44]

Hallesche Maschinenfabrik und Eisengießerei.

Corliß-Dampfmaschinen,

vereinfachter Construction von 10 Pferdestärken an mit sehr geringem Dampf-, resp. Kohlenverbrauch liefert die Maschinenfabrik von (45)

Weise & Monski, Halle a. S.

So eben ist in unserem Verlage erschienen: (1055)

Graphische Darstellung

der

Leistungsfähigkeit einer Güterzugs-Locomotive

von 50 Tons (à 20 Ctr.) Gesammtgewicht incl. Tender und 38570k adhärirendem Gewicht bei verschiedenen Steigungen, Curven, Geschwindigkeiten und Witterungsverhältnissen.

Berechnet und aufgetragen von

Henne und **Doerenberger**
Königl. Baurath. Königl. Baumeister.

50/60 cm. Druckfläche in drei Farben. Preis 1 Thlr.

Berlin, Mitte November 1874. **Ernst & Korn.**

In ***Karl Winters*** *Universitätsbuchhandlung in Heidelberg* sind so eben erschienen:

Gmelin-Krauts anorganische Chemie in drei Bänden. Sechste umgearbeitete Auflage. Mit Abbildungen in Holzschnitt. Herausgegeben von **Dr. Karl Kraut,** Prof. der Chemie an der polytechn. Schule in Hannover. **Zweiter Band.** 1—2. Lieferg. **Dritter Band.** Bearbeitet von Dr. S. M. Jörgensen, Lector der Chemie an der Universität zu Kopenhagen. 11—14. Lieferung. gr. 8⁰ brosch. à Lfrg. $1/2$ Rthlr.

☞ Mehrere weitere Lieferungen sind unter der Presse.

Gmelin-Krauts organische Chemie in neun Abtheilungen nebst vollständigem Register in vierter Auflage **vollständig** erschienen und noch so weit der dazu bestimmte Vorrath reicht, **zum ermässigten aber widerruflichen Preis von 25 Rthlr.** (statt 40 Thlr. 4 Sgr.) durch alle Buchhandlungen zu beziehen. (1026)

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

(26)

Prechtl's Technologische Encyklopädie

oder

alphabetisches Handbuch

der

Technologie, der technischen Chemie und des Maschinenwesens.

20 Bände mit 534 Kupfertafeln

und

fünf Supplementbände mit 138 Kupfertafeln.

Herausgegeben von

Dr. Karl Karmarsch,

Director der polytechnischen Schule zu Hannover &c.

Um die Anschaffung des sehr umfangreichen Werkes zu erleichtern, ist der **Preis für das Hauptwerk**, 20 **Bände** (welche bisher Thlr. 53. 10 Ngr. oder fl. 96. kosteten) bedeutend ermäßigt worden.

Da diese Vergünstigung auch auf einzelne Bände ausgedehnt ist, so ist zugleich Gelegenheit geboten unvollständige Exemplare ohne große Kosten zu ergänzen.

Der Preis zu welchem Prechtl's Encyklopädie, soweit der Vorrath reicht, von allen Buchhandlungen geliefert werden kann, ist:

für das Hauptwerk Band 1—20 Thlr. 16 — Ngr. oder fl. 28.
„ einen dieser Bände . . . Thlr. 1. 2 Ngr. oder fl. 1. 48 kr.
„ obige 20 Bände und 5 Supplementbände Thlr. 26 oder fl. 45.

Die Supplementbände allein bezogen behalten den Preis wie bisher, nämlich 5 Bände Thlr. 17. 15 Ngr. oder fl. 30.

Anzeigen der Redaction von Dingler's Polytechnischem Journal.

Es wird höflichst ersucht, die dem ersten Aprilhefte beiliegende Journalanzeige den Redactionswechsel betreffend zu beachten und in Zukunft alle die Redaction betreffenden Mittheilungen, Sendungen rc. gefälligst zu adressiren:

An die Redaction von Dingler's Polytechn. Journal in Augsburg; eventuell Herrn Dr. Ferd. Fischer, Heckengang Nr. 1 in Hannover.

Bei der Redaction von D. p. J. sind nachstehende neue empfehlenswerthe Werke rc. eingelaufen: *)

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständniß der neuen und alten Formeln zu erleichtern, werden künftig die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet, sowie den in Abhandlungen vorkommenden alten oder neuen Formeln in der Regel die entsprechenden Molecular- resp. Aequivalentformeln in Klammern beigefügt. (Vergl. dieses Journal, 1874 Bd. 212.

Dr. Ferd. Tieftrunk: Die Gasbeleuchtung. 112 S. in gr. 8. Mit 6 Tafeln und 52 Holzschnitten. Preis 4 Mark. (E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung [E. Koch]. Stuttgart 1874.)

Separat-Abdruck aus Stohmann-Engler's Handbuch der technischen Chemie nach Payen. Verfasser ist Chemiker der Communal-Gaswerke in Berlin.

H. Richard: Die Maschinen- und Locomotivfabrik der Hannoverischen Maschinenbau-Actiengesellschaft zu Linden vor Hannover. 30 S. in gr. 4. Mit 10 Blatt Zeichnungen. Preis 6 Mark. (Schmorl und v. Seefeld. Hannover 1874.)

Besonderer Abdruck aus der Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover Bd. XX Heft 1 und 2.

Gmelin-Kraut's Handbuch der Chemie. Anorganische Chemie, 2. Bd. 1. u. 2. Lief. vom Herausgeber; 3. Bd. 11. bis 14. Lief. von Dr. Jörgensen. (Carl Winter. Heidelberg 1874.) Jede Lief. 1,5 M.

Auch die vorliegenden Lieferungen zeichnen sich durch gedrängte Darstellung, Vollständigkeit und sorgfältige Literaturangaben vor allen ähnlichen chemischen Werken aus. F.

Prof. Dr. E. Reichardt: Grundlagen zur Beurtheilung des Trinkwassers, zugleich mit Berücksichtigung seiner Brauchbarkeit für gewerbliche Zwecke; nebst Anleitung zur Prüfung des Wassers. 107 S. in 8. Mit 1 Tafel Abbild. und 29 Holzschn. 3. Aufl. (Mauke's Verlag. Jena 1875.)

Dr. J. Lorscheid: Lehrbuch der anorganischen Chemie nach den neuesten Ansichten der Wissenschaft. 286 S. in gr. 8. Mit 137 Abbild. u. 1 Spectraltafel in Farbendruck. 3. Aufl. Preis 3,6 M. (Herder'sche Verlagshandlung. Freiburg 1874.)

A. Ott: Das Petroleum, seine Entdeckung, Ausbeutung und Verwerthung in den Vereinigten Staaten Nordamerika's, nebst Mittheilungen über die Prüfung auf seine Feuergefährlichkeit. 31 S. in 8. Mit 8 Holzschn. Preis 1 M. (Verlagsmagazin in Zürich 1875.)

---

*) Die verehrlichen Verlagshandlungen werden gebeten bei Zusendung von Recensions-Exemplaren die Ladenpreise derselben beizufügen.

Dingler's polytechnisches Journal.

Herausgegeben von Johann Zeman und Dr. Ferd. Fischer.

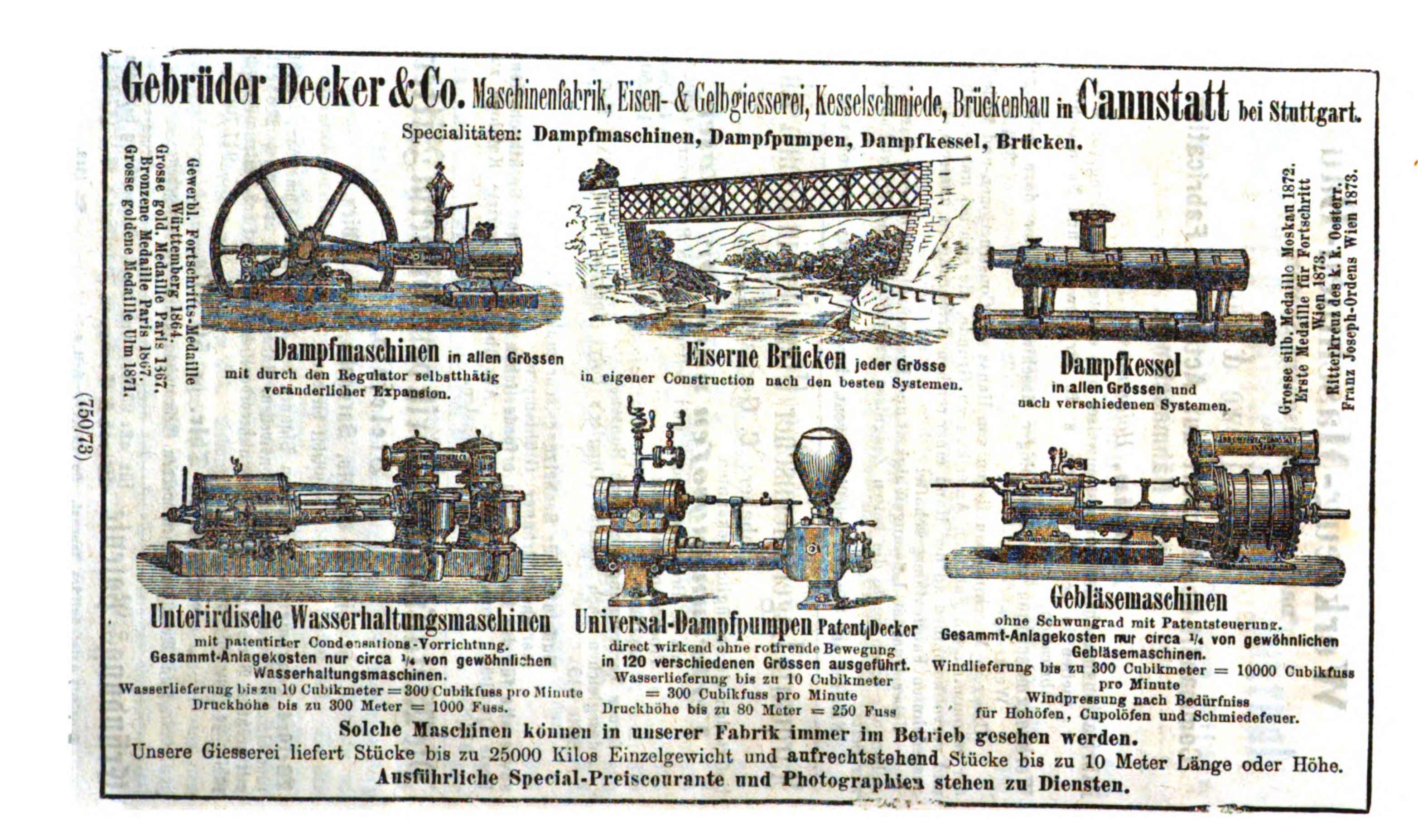
55ster Jahrgang. Erstes Decemberheft. 1874.

Inhalt.

Seite

Geschlossen den 19 December 1874.


Digitized by Google



Gebrüder Decker & Co. Maschinenfabrik, Eisen- & Gelbgiesserei, Kesselschmiede, Brückenbau in Cannstatt bei Stuttgart.
Specialitäten: Dampfmaschinen, Dampfpumpen, Dampfkessel, Brücken.
Gewerbl. Fortschritts-Medaille Württemberg 1864.
Grosse gold. Medaille Paris 1867.
Bronzene Medaille Paris 1867.
Grosse goldene Medaille Ulm 1871.
Dampfmaschinen in allen Grössen
mit durch den Regulator selbstthätig veränderlicher Expansion.
Eiserne Brücken jeder Grösse
in eigener Construction nach den besten Systemen.
Dampfkessel
in allen Grössen und nach verschiedenen Systemen.
Grosse silb. Medaille Moskau 1872.
Erste Medaille für Fortschritt Wien 1873.
Ritterkreuz des k. k. Oesterr. Franz Joseph-Ordens Wien 1873.
Unterirdische Wasserhaltungsmaschinen
mit patentirter Condensations-Vorrichtung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa 1/4 von gewöhnlichen Wasserhaltungsmaschinen.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 300 Meter = 1000 Fuss.
Universal-Dampfpumpen Patent Decker
direct wirkend ohne rotirende Bewegung
in 120 verschiedenen Grössen ausgeführt.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 80 Meter = 250 Fuss
Gebläsemaschinen
ohne Schwungrad mit Patentsteuerung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa 1/4 von gewöhnlichen Gebläsemaschinen.
Windlieferung bis zu 300 Cubikmeter = 10000 Cubikfuss pro Minute
Windpressung nach Bedürfniss für Hohöfen, Cupolöfen und Schmiedefeuer.
Solche Maschinen können in unserer Fabrik immer im Betrieb gesehen werden.
Unsere Giesserei liefert Stücke bis zu 25000 Kilos Einzelgewicht und aufrechtstehend Stücke bis zu 10 Meter Länge oder Höhe.
Ausführliche Special-Preiscourante und Photographien stehen zu Diensten.

(750/73)

Wegelin & Hübner,

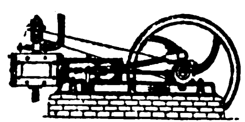
Maschinenfabrik und Eisengießerei, Halle a. S.,

liefert als

Specialität

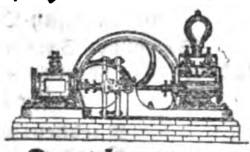
ab Lager

verbesserte

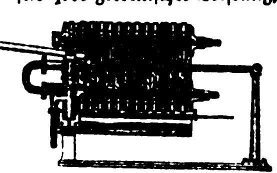


Dampfmaschinen,
in jeder gewünschten Größe,

Filterpressen,
in



Dampfpumpen,
für jede gewünschte Leistung,



Blei, Bronze, Eisen, Holz, mit und ohne **Auslaugvorrichtung** für **chemische Farben, Hefe, Porzellan, Stärke, Stearin und Paraffin-Stärkezucker und Rübenzucker-Fabriken**

zur schnellen und sicheren Abscheidung fester Bestandtheile, welche fein zertheilt in den verschiedensten Flüssigkeiten vorkommen, um erstere als festen zusammengefügten event. trockenen Körper, letztere absolut geklärt zu gewinnen. Die Leistung unserer Filterpressen wird durch die Größe und Anzahl der Filterkammern bestimmt; dieselbe ist jedoch bedeutend größer als die anderen für gleichen Zweck dienenden Apparate, da unsere Filterpressen unter Hochdruck filtriren. (1096)

Zeichnungen, Beschreibungen, Referenzlisten und Preislisten senden wir auf Verlangen ein.

Wm. Knaust in Wien,

k. k. a. priv. Maschinen- und Feuerlöschgeräthe-Fabrik,
LEOPOLDSTADT, Miesbachgasse 15, gegenüber dem Augarten
im eigenen Hause.

SPECIAL-ETABLISSEMENT.

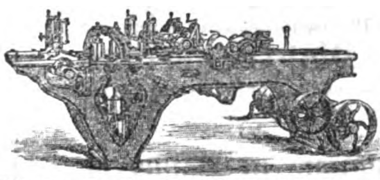
Spritzen, Hydrophore, Wasserwaagen. **Geräthe** und **Ausrüstungen** für Feuerwehren. **Pumpen:** Centrifugal-Pumpen, Baupumpen, Pumpen mit **Maschinen-** und Handbetrieb für Hausbedarf, Gartenzwecke, Fabriken, Brauereien, Brennereien, Gasanstalten, Bergwerke etc.

Apparate und Maschinen zur Bespritzung von Gartenanlagen, Parks und Strassen. **Wasserleitungen und deren Bestandtheile. Feuereimer und Schläuche** aus Hanf, Leder und Gummi. (281/304)

Etablirt 1823.

Verkauf unter Garantie.

Ausgezeichnet durch das **Ritterkreuz des Franz-Joseph-Ordens** und das **goldene Verdienstkreuz mit der Krone. 29** goldene und silberne Ausstellungs-Medaillen, darunter:
grosse goldene Medaille Moskau 1872. Fortschritts-Medaille Wien 1873.



Filiale: Berlin, Markthallen E. Nr. 1.

Amerikanische Holz-, Fässer- und Eisenbearbeitungs-Maschinen, Hülfsmaschinen und Handwerkzeuge für alle Zweige, sowie Douglas-Pumpen
empfiehlt (402/25)

M. Wilczynski, Hamburg.

Consistentes Maschinenfett, } gefrieren nicht.
Echtes virginisches Vulkan-Oel }
Präparirter Talg, vorzüglich für Walzwerke, wird selbst bei 180° R. Wärme nicht flüssig.
Flüssiges Maschinen- und Spindelöl,
Dickflüssiges Oel für Förderwagen,
Perrygohny-Oel, vorzüglich zum Einölen, wird weder klebig noch trocken.

Sämmtliche Schmiermittel sind frei von Säure und Harz, sie hinterlassen keine Rückstände und schmieren besser und bedeutend sparsamer als reine vegetabilische Oele.

Referenzen:

Norddeutscher Lloyd in Bremen,
Caird u. Co. in Greenok,
E. Hoffmann u. Co. in Salzuflen,
van der Zypen u. Charlier, Deutz,
Actien-Gesellschaft „Bohemia" in Prag,
Westpreußische Eisenhütten-Actien-Gesellschaft in Elbing,
Ryhiner Söhne in Basel,
M. Lamberts u. May, M. Gladbach,
Warsteiner Gruben- u. Hütten-Verein, Warstein.

Proben und Prospecte gratis.

Leprince & Siveke,
(1060/2) Herford (Westfalen).

Geräuschlose Ventilatoren

(1028/31) **von C. Schiele, Ingenieur,** (H. 74040)

12, Neue Mainzerstraße, Frankfurt a. M.,

zum Blasen von Feuern, Schmelzen von Eisen, Kupfer,

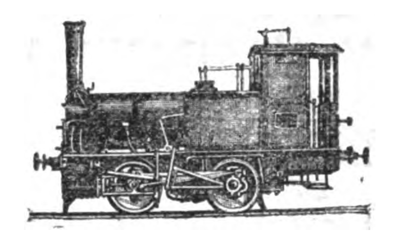
ferner als:

Exhaustoren zum Ventiliren von Fabriksräumen, Gährkellern, Tunnelbauten, zum Trocknen der verschiedensten Gegenstände u. s. w. von 6—120 Thlr.

Vulkan-Oel, 10 Thlr.
pr. 50 Kil. u. Garantie der Güte.
Nadelschmiergläser
in allen Grössen.
Patent.
Riemenverbinder
1 1½ 1⅞ 2½ 3 3½ Zoll
¾ 1⅙ 1¼ 1¾ 2 2⅓ Sgr.
Für Doppelriemen
von 2½ Sgr. bis 7 Sgr. pr. Stück.

Stopfb. Packung 9 Sgr.
Mannlochschnur
14 Sgr. pr. ½ Kil. beste Qualität.
Dr. Wolperts
Rauchsauger
für Hausschornsteine v. 6 Sgr. pr St. an.
Dichtungsringe
aus chem. präparirter Holzmasse 400 Proc. billiger als Gummiringe.
[392/400]

Fr. Tovote, Civil-Ingenieur in Hannover.

(886/91)  (422)

Locomotiven für **secundäre Bahnen** und **Bauunternehmungen** in jeder Stärke und Spurweite nach dem vorzüglich bewährten **System Krauß** sind entweder vorräthig oder können längstens innerhalb 2 Monate billigst geliefert werden.

Prospecte werden auf Verlangen zugesendet.

Locomotivfabrik Krauß & Cie.

in München.

Dampfkraftmaschinen mit Transmissionswellenleitungen,
Dampfkessel und Kessel-Garnituren,
Speisepumpen, Injectoren und Vorwärmer,
Ventilatoren, Exhaustoren und Unterwind-Ventilatoren,
Transportable Ventilator-Feldschmieden,
Wasserstationspumpen und kleinere Brunnenpumpen,
Centrifugal- und Kettenpumpen,
Mechanische Hebezeuge und Transportmittel
mit Dampf-, Luft-, hydraulischem und Handbetrieb
liefert als Specialität seit 1857
Die Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Humboldt
zu Kalk bei Deutz a. Rh.

NB. Einzelne Maschinen und Apparate nach Preiscourant werden stets vorräthig gehalten. (522)

Deutsches Technisches Bureau. London.

Agentur für Maschinen und Eisenindustrie, Organisation von Compagnien für technische Unternehmungen. — Zeichnungen, Anschläge, Evaluationen &c. — Patente. Entnahme, Nachsuchungen, Verkauf. Wissenschaftl. Uebersetzungen und Correspondenzen in englischer, französischer und deutscher Sprache. (928/42)

H. Conradi*, 7 Lower James Street, Golden Square.*

Die **Maschinenfabrik** und **Eisengießerei** von

Louis Soest in Düsseldorf

baut speciell: **Dampfmaschinen** von 6—60 Pferdekraft, **Zwillings-Fördermaschinen, Dampfkabel, Dampfpumpen und Transmissionen.** (42)

Anzeigen der Redaction von Dingler's Polytechnischem Journal.

Es wird höflichst ersucht, die dem ersten Aprilhefte beiliegende Journalanzeige den Redactionswechsel betreffend zu beachten und in Zukunft alle die Redaction betreffenden Mittheilungen, Sendungen ꝛc. gefälligst zu adressiren:

An die Redaction von Dingler's Polytechn. Journal in Augsburg; eventuell Herrn Dr. Ferd. Fischer, Heckengang Nr. 1 in Hannover.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständniß der neuen und alten Formeln zu erleichtern, werden künftig die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet, sowie den in Abhandlungen vorkommenden alten oder neuen Formeln in der Regel die entsprechenden Molecular- resp. Aequivalentformeln in Klammern beigefügt. (Vergl. dieses Journal, 1874 Bd. 212 S. 145 u. ff.)

Bei der Redaction von D. p. J. sind nachstehende neue empfehlenswerthe Werke ꝛc. eingelaufen:*)

Reuleaux: Theoretische Kinematik. Grundzüge einer Theorie des Maschinenwesens. Mit einem Atlas und zahlreichen in den Text eingedruckten Holzstichen. — 1. Abth. 320 S. in gr. 8. Mit 252 Holzschn. Preis 7 Mark. (Vieweg und Sohn. Braunschweig 1875.)

Wir behalten uns vor, auf dieses epochemachende Werk gelegentlich ausführlicher zurückzukommen.

F. Löwe: Ueber variable Belastung der Eisenbahnbrücken. 32 S. in 8. Mit 24 Holzschnitten. Preis 0,6 Mark. (Theodor Ackermann. München 1874.)

Sigm. Gottlob: Die Locomobilen und halbstabilen Dampfmaschinen auf der Wiener Weltausstellung. 55 S. in 8. Mit 33 Holzschn. Preis 1,2 M. (Baumgärtner's Buchhandlung. Leipzig 1874.)

Separatabdruck aus Uhland's praktischem Maschinen-Constructeur.

R. von Rüdgisch: Instrumente und Operationen der niederen Vermessungskunst. Erste Abtheilung mit 288 S. in gr. 8. und 170 Holzschn. Preis 4,50 Mark. (Theodor Kay. Cassel 1875.)

Dr. J. Lorscheid: Lehrbuch der anorganischen Chemie. 255 S. in gr. 8. Mit 59 in den Text gedruckten Abbild., 5 Tabellen und einer Tafel. (Herder'sche Verlagshandlung. Freiburg 1874.)

Dr. Max Albrecht: Das Paraffin- und die Mineralöle. 41 S. in gr. 8. Mit 4 Holzsch. Preis 1,20 Mark. (E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung [E. Koch]. Stuttgart 1874.)

Separatabdruck aus Stohmann-Engler's Handbuch der technischen Chemie nach Payen. Verfasser ist Director der Paraffin- und Solaröl-Fabrik Döllnitz bei Halle a. S.

Um die Ausgabe des zweiten Decemberheftes nicht unnöthig aufzuhalten, wird das Jahresregister für 1874 in eigenem Umschlag separat nachgeliefert.

---

*) Die verehrlichen Verlagshandlungen werden gebeten bei Zusendung von Recensions-Exemplaren die Ladenpreise derselben beizufügen.

Dingler's polytechnisches Journal.

Herausgegeben von Johann Zeman und Dr. Ferd. Fischer.

55ster Jahrgang. Zweites Decemberheft. 1874.

Inhalt.

Seite

Geschlossen den 6. Januar 1875.



